This is a digital copy of a book that was preserved for generations on library shelves before it was carefully scanned by Google as part of a project to make the world's books discoverable online.

It has survived long enough for the copyright to expire and the book to enter the public domain. A public domain book is one that was never subject to copyright or whose legal copyright term has expired. Whether a book is in the public domain may vary country to country. Public domain books are our gateways to the past, representing a wealth of history, culture and knowledge that's often difficult to discover.

Marks, notations and other marginalia present in the original volume will appear in this file - a reminder of this book's long journey from the publisher to a library and finally to you.

Usage guidelines

Google is proud to partner with libraries to digitize public domain materials and make them widely accessible. Public domain books belong to the public and we are merely their custodians. Nevertheless, this work is expensive, so in order to keep providing this resource, we have taken steps to prevent abuse by commercial parties, including placing technical restrictions on automated querying.

We also ask that you:

+ *Make non-commercial use of the files* We designed Google Book Search for use by individuals, and we request that you use these files for personal, non-commercial purposes.

+ *Refrain from automated querying* Do not send automated queries of any sort to Google's system: If you are conducting research on machine translation, optical character recognition or other areas where access to a large amount of text is helpful, please contact us. We encourage the use of public domain materials for these purposes and may be able to help.

+ *Maintain attribution* The Google "watermark" you see on each file is essential for informing people about this project and helping them find additional materials through Google Book Search. Please do not remove it.

+ *Keep it legal* Whatever your use, remember that you are responsible for ensuring that what you are doing is legal. Do not assume that just because we believe a book is in the public domain for users in the United States, that the work is also in the public domain for users in other countries. Whether a book is still in copyright varies from country to country, and we can't offer guidance on whether any specific use of any specific book is allowed. Please do not assume that a book's appearance in Google Book Search means it can be used in any manner anywhere in the world. Copyright infringement liability can be quite severe.

About Google Book Search

Google's mission is to organize the world's information and to make it universally accessible and useful. Google Book Search helps readers discover the world's books while helping authors and publishers reach new audiences. You can search through the full text of this book on the web at `http://books.google.com/`

Über dieses Buch

Dies ist ein digitales Exemplar eines Buches, das seit Generationen in den Regalen der Bibliotheken aufbewahrt wurde, bevor es von Google im Rahmen eines Projekts, mit dem die Bücher dieser Welt online verfügbar gemacht werden sollen, sorgfältig gescannt wurde.

Das Buch hat das Urheberrecht überdauert und kann nun öffentlich zugänglich gemacht werden. Ein öffentlich zugängliches Buch ist ein Buch, das niemals Urheberrechten unterlag oder bei dem die Schutzfrist des Urheberrechts abgelaufen ist. Ob ein Buch öffentlich zugänglich ist, kann von Land zu Land unterschiedlich sein. Öffentlich zugängliche Bücher sind unser Tor zur Vergangenheit und stellen ein geschichtliches, kulturelles und wissenschaftliches Vermögen dar, das häufig nur schwierig zu entdecken ist.

Gebrauchsspuren, Anmerkungen und andere Randbemerkungen, die im Originalband enthalten sind, finden sich auch in dieser Datei – eine Erinnerung an die lange Reise, die das Buch vom Verleger zu einer Bibliothek und weiter zu Ihnen hinter sich gebracht hat.

Nutzungsrichtlinien

Google ist stolz, mit Bibliotheken in partnerschaftlicher Zusammenarbeit öffentlich zugängliches Material zu digitalisieren und einer breiten Masse zugänglich zu machen. Öffentlich zugängliche Bücher gehören der Öffentlichkeit, und wir sind nur ihre Hüter. Nichtsdestotrotz ist diese Arbeit kostspielig. Um diese Ressource weiterhin zur Verfügung stellen zu können, haben wir Schritte unternommen, um den Missbrauch durch kommerzielle Parteien zu verhindern. Dazu gehören technische Einschränkungen für automatisierte Abfragen.

Wir bitten Sie um Einhaltung folgender Richtlinien:

+ *Nutzung der Dateien zu nichtkommerziellen Zwecken* Wir haben Google Buchsuche für Endanwender konzipiert und möchten, dass Sie diese Dateien nur für persönliche, nichtkommerzielle Zwecke verwenden.

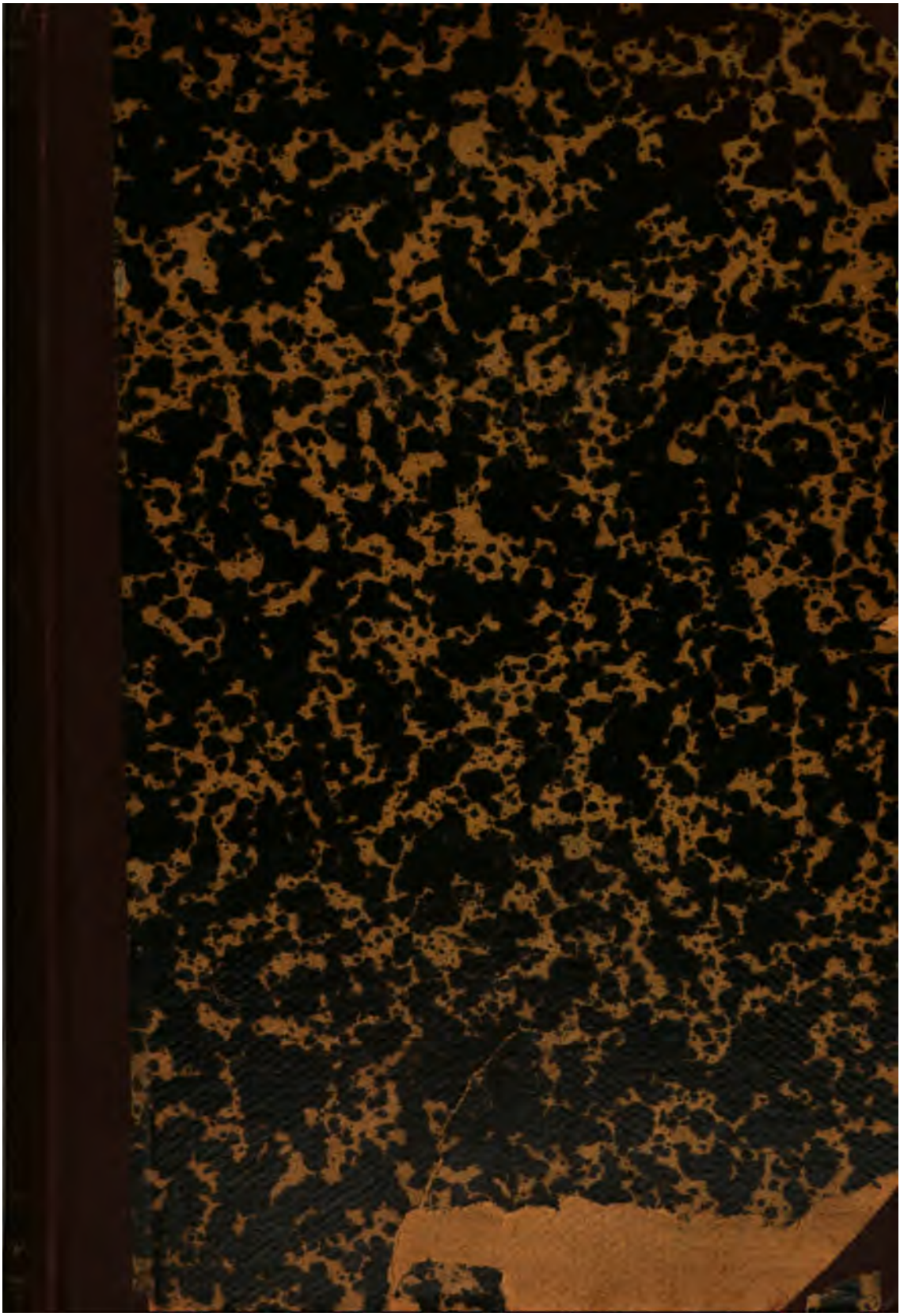
+ *Keine automatisierten Abfragen* Senden Sie keine automatisierten Abfragen irgendwelcher Art an das Google-System. Wenn Sie Recherchen über maschinelle Übersetzung, optische Zeichenerkennung oder andere Bereiche durchführen, in denen der Zugang zu Text in großen Mengen nützlich ist, wenden Sie sich bitte an uns. Wir fördern die Nutzung des öffentlich zugänglichen Materials für diese Zwecke und können Ihnen unter Umständen helfen.

+ *Beibehaltung von Google-Markenelementen* Das "Wasserzeichen" von Google, das Sie in jeder Datei finden, ist wichtig zur Information über dieses Projekt und hilft den Anwendern weiteres Material über Google Buchsuche zu finden. Bitte entfernen Sie das Wasserzeichen nicht.

+ *Bewegen Sie sich innerhalb der Legalität* Unabhängig von Ihrem Verwendungszweck müssen Sie sich Ihrer Verantwortung bewusst sein, sicherzustellen, dass Ihre Nutzung legal ist. Gehen Sie nicht davon aus, dass ein Buch, das nach unserem Dafürhalten für Nutzer in den USA öffentlich zugänglich ist, auch für Nutzer in anderen Ländern öffentlich zugänglich ist. Ob ein Buch noch dem Urheberrecht unterliegt, ist von Land zu Land verschieden. Wir können keine Beratung leisten, ob eine bestimmte Nutzung eines bestimmten Buches gesetzlich zulässig ist. Gehen Sie nicht davon aus, dass das Erscheinen eines Buchs in Google Buchsuche bedeutet, dass es in jeder Form und überall auf der Welt verwendet werden kann. Eine Urheberrechtsverletzung kann schwerwiegende Folgen haben.

Über Google Buchsuche

Das Ziel von Google besteht darin, die weltweiten Informationen zu organisieren und allgemein nutzbar und zugänglich zu machen. Google Buchsuche hilft Lesern dabei, die Bücher dieser Welt zu entdecken, und unterstützt Autoren und Verleger dabei, neue Zielgruppen zu erreichen. Den gesamten Buchtext können Sie im Internet unter `http://books.google.com` durchsuchen.



BIOLOGY LIBRARY

Naturwissenschaftliche

Reisen im tropischen Amerika

ausgeführt auf Veranlassung und mit Unterstützung

weiland Sr. M. des Königs Maximilian II. von Bayern

von

Univ. of California

Dr. Moriz Wagner,

Professor und Akademiker in München, Conservator der ethnographischen Sammlung des Staates, Ehrenmitglied der geographischen Gesellschaften von Berlin und Wien.

„Llega hombre fasta donde puede
y no fasta donde quiere."

Vasco Nuñez de Balboa.

Stuttgart.
Verlag der J. G. Cotta'schen Buchhandlung.
1870.

QH 11
W3
BIOLOGY
LIBRARY
G

UNIV. OF
CALIFORNIA
BIOLOGY LIBRARY

Buchdruckerei der J. G. Cotta'schen Buchhandlung in Augsburg.

Dem

unvergesslichen Andenken

des

hochherzigen

Königs Maximilian II. von Bayern,

der, wie kein anderer Fürst, die Wissenschaft

ehrte, pflegte und liebte,

in Dankbarkeit und Liebe gewidmet.

99161?

Vorrede.

Im Jahr 1856 war ich von einer mehrjährigen wissenschaftlichen Reise, welche ich, begleitet von meinem Freunde Dr. Karl v. Scherzer, nach Centralamerika und den Antillen unternommen hatte, in meine Heimath zurückgekehrt. Beträchtliche naturhistorische Sammlungen und ein ziemlich reiches Material von Beobachtungen und Aufzeichnungen, welche sich an frühere fünfjährige Wanderstudien in Afrika und Asien anreihten, schienen mir ausreichenden Stoff zu enthalten, um mit dessen Bearbeitung den Rest meines Lebens in Ruhe und Zurückgezogenheit zu verbringen.

Das Schicksal hatte es anders beschlossen. König Maximilian II. von Bayern, dessen edler Sinn eine tiefe Befriedigung fühlte, durch Anregung neuer Forschungen in die verschiedensten Gebiete des Wissens fördernd einzuwirken, faßte auf den Antrag einer wissenschaftlichen Commission, zu deren einflußreichsten Mitgliedern Justus v. Liebig und Friedrich v. Thiersch gehörten, den Entschluß, mich zu einer vierten Forschungsreise auszusenden.

Die österreichische Regierung hatte 1856 die bekannte Novara-Expedition um die Erde vorbereitet. Es war die Absicht des Königs, ihren projectirten Arbeiten auch zwei bayerische Naturforscher beizugesellen. Als jedoch die Regierung Seiner Majestät des Kaisers von Oesterreich, uns als Ausländer be-

trachtend, sich weigerte, diesen persönlichen Wunsch des Königs zu erfüllen, wurde ich von dem wohlwollenden Monarchen aufgefordert, ihm den Plan zu einer andern mehrjährigen wissenschaftlichen Reise vorzulegen, „deren Ergebnisse für die Länder- und Völkerkunde einen wesentlichen Gewinn erwarten lassen und zugleich für die Frage der deutschen Auswanderung und Colonisation nützliche Belehrungen bringen könnten."

Der verewigte König befand sich damals auf dem Höhepunkt seines vielseitigen edlen Strebens und Wirkens. Sowohl durch den Kreis von deutschen Gelehrten und Dichtern, der ihn umgab als durch den brieflichen Verkehr mit anderen hervorragenden Denkern in mannichfachster Weise angeregt, zeigte der vortreffliche Fürst die wärmste Empfänglichkeit für alles Nützliche, Gute und Schöne, was die Geister seiner Zeit außerhalb der politischen Sphäre bewegte. Jede gemeinnützige Idee, jeder neue Plan, von dem er die Ueberzeugung gewann, daß mit dessen Ausführung seinem Lande, der deutschen Nation oder der Menschheit überhaupt irgend ein Vortheil, wenn auch nur rein geistiger Art, durch die Vermehrung des Wissens in Aussicht stehe, fand bei dem hochgebildeten Monarchen nicht nur die wohlwollendste Aufnahme, sondern auch eine allzeit freigebige Hand.

König Max war in des Wortes bester Bedeutung ein echter Mäcen, wie die Geschichte deutscher Fürsten keinen Zweiten kennt. Seine großherzige Vorliebe für Wissenschaft und Kunst entsprang aus einer humanen Begeisterung seiner Seele und beruhte auf einer soliden, vielseitigen Bildung. Sie hatte also einen festern Grund und edlere Motive, als die jenes nicht mit Unrecht vielgepriesenen Römers, der zur Zeit des Augustus lebte und dessen Namen die dankbare Poesie zu einem sprüchwörtlichen Vorbild für alle Zeiten gemacht hat.

Auch auf die Regierung Maximilian's II. wird die dankbare Geschichte deutscher Cultur und Wissenschaft einen dauernden Glorienschein ausstrahlen und der friedliche Lorbeer, der seinen Thron schmückte, wird seinem Andenken segnender bleiben, als aller Kriegsruhm jener fürstlichen „Helden" der Vergangenheit, welche mit Schädelpyramiden und den Flüchen ihrer Völker sich auch ein Denkmal in der Weltgeschichte aufgebaut.

Nicht für alle wissenschaftlichen Disciplinen konnte der verewigte Monarch ein tieferes Verständniß finden und deßhalb auch nicht für alle die gleiche Zuneigung hegen. Aber gerade das war ein eben so charakteristischer als rührend schöner Zug seines edlen Strebens: er wollte allen wissenschaftlichen Fächern gerecht sein. Allen Zweigen des großen Baumes der Erkenntniß wollte er in seinem Lande eine fruchtbare Stätte bereiten und Luft und Licht zu ihrer freiesten Entfaltung gönnen. Und für die Männer, welche an der Pflege dieses Baumes arbeiteten, hegte der König wahre Achtung und ein herzliches Wohlwollen, in dem nichts Erkünsteltes lag.

Wohl haben uns die Annalen der Geschichte die Namen mancher fürstlicher Kunst-Mäcene aufbewahrt, welche zum Glanz ihres Thrones und zum Lurus ihres Hoflebens die schönen Künste riefen und dienende Künstler freigebig belohnten. Einige von ihnen hielten sich auch noch gelehrte oder vielbelesene Literatur-Lakaien, doch mehr zum Zeitvertreib, als aus einem tieferen geistigen Bedürfniß. Ein Fürst, welcher die Wissenschaft um ihrer selbst willen aus den innersten Tiefen seines edlen Herzens liebte und gelehrte Denker aufrichtig verehrte, bleibt in der Geschichte der Dynasten immerhin eine höchstseltene Ausnahme.

Unter allen wissenschaftlichen Disciplinen war die Erd-

kunde vielleicht diejenige, welcher König Max vergleichsweise am wenigsten zugeneigt war. Als dankbarer Schüler Karl Ritter's wußte er die großen Resultate der physischen Geographie wohl zu würdigen. Aber sie lag seinem Ideenkreis doch etwas ferner als Geschichte, Philosophie und verwandte Fächer. Wenn der hochsinnige Fürst sich einst mit der liebenswürdigsten Offenheit gegen mich äußerte: „Daß er Humboldts Kosmos als ein großartiges Werk zwar hoch schätze, aber die Werke Schelling's doch viel lieber lese," so konnte eine so offene Bemerkung nur die Gefühle meiner Dankbarkeit erhöhen, denn nach dem mißlungenen Reiseproject mit der Novara waren es die warmen Empfehlungen Humboldt's und Karl Ritter's, welche den König zunächst bestimmten mich mit den Mitteln zu einer Forschungsreise nach dem tropischen Amerika auszustatten.

Der König hatte meinem Buch über den Freistaat Costarica eine besondere Aufmerksamkeit zu schenken geruht. Aus eingehenden Gesprächen, welche sich bei dem wißbegierigen Monarchen an diese Lectüre knüpften, war ihm bekannt geworden, daß im Süden dieses schönsten Theiles von Centralamerika ein anderes überaus merkwürdiges Land zwischen beiden Oceanen sich ausdehnt, an Flächenraum größer als das Königreich Bayern und in geographischer wie in naturgeschichtlicher Beziehung zu fast zwei Drittheilen seines Areals noch eine *terra incognita*.

Ein in den Tiefregionen heißes und ungesundes Klima, schwer durchdringliche tropische Urwälder in der mildern und gesündern Region der Berggehänge und Hochthäler, und eine den Fremden feindselig gesinnte Bevölkerung des Binnenlandes hatten manchen wanderlustigen Naturforscher abgeschreckt, sich in das Innere zu wagen, anderen, die es versuchten dort ein

frühes Grab bereitet. Als ich dem König eine kurze Ueberſicht der von mir dort beabſichtigten geographiſchen und naturwiſſenſchaftlichen Arbeiten vorlegte, genehmigte er gerne meinen Plan, dieſe neue Wanderung in jenen Gegenden ſüdlich von Coſtarica zu beginnen, wo 1854 der Mangel an zureichenden Mitteln meinen Freund Dr. v. Scherzer und mich zur Umkehr genöthigt hatten.

Die geognoſtiſche Aufnahme des Querdurchſchnitts der Landenge zwiſchen der Limonbai und dem Golf von Panama und die entſprechenden Höhenmeſſungen dort und in dem ganzen Längenprofil jener merkwürdigen Senkung des Höhenzuges, welche in der Provinz Panama den eigentlichen Gebirgsbau der Cordillere unterbricht, war meine erſte, ziemlich mühſame Arbeit, auf deren ſorgfältige Ausführung ich vier Monate verwendete. Zur Sammlung der in dieſer Senkung vorkommenden Geſteinarten und foſſilen Organismen fügte ich umfaſſende Sammlungen der Flora und Fauna des Iſthmusgebietes bei, deren Vertheilung zwiſchen beiden Oceanen hier überaus intereſſante Thatſachen für die phyſiſche Geographie Amerika's enthüllt.

Hierauf folgte ein Ausflug nach dem Thal des Rio Bayano bis nahe an die Grenze der Provinz Darien und in das Innere der Landenge von San Blas. Dieſe ebenſo ſchwierige als gefährliche Excurſion darf ich ohne eitle Ueberſchätzung eine Entdeckungsreiſe nennen, da kein anderer Naturforſcher es vor mir gewagt hat, in das Innere dieſer einſamen, waldbedeckten, nur ſparſam von heidniſchen Indianern bewohnten Gebirgsgegenden, welche für die Frage eines Durchſtichs der Landenge gleichwohl ſo wichtig ſind, einzudringen. Die hier vorgenommenen barometriſchen Meſſungen der Kammhöhe, die

geognoſtiſche Unterſuchung der Cordillere von Chepo und die Entdeckung einer Depreſſion im obern Thal des Rio Mamoni waren nicht unbedeutende wiſſenſchaftliche Ergebniſſe, von denen ich wohl das Bewußtſein hegen und ausſprechen darf: daß die Geographie von Mittelamerika in einem ihrer wichtigſten und unbekannteſten Theile weſentlich damit bereichert wurde.

Nach Beendigung dieſes Ausflugs beſuchte ich jene Gegenden der Provinz Veragua, welche durch die letzte Seefahrt des Entdeckers der Neuen Welt bekannt geworden, aber ſeitdem in faſt gänzliche Vergeſſenheit zurückgeſunken ſind und die in ihren weſtlichen Theilen den Namen Chiriqui führen. In dieſer herrlichen Landſchaft, deren Naturpracht und Schönheit Columbus in ſeinem Tagebuch mit vollem Recht in begeiſterten Worten preist, verweilte ich lange genug, um ein phyſiſch-geographiſches Bild ſeines Naturcharakters entwerfen zu können, welches in ſeinen weſentlichen Zügen gewiß richtig und getreu iſt.

An dieſe Exploration der verſchiedenen Iſthmusprovinzen Centralamerika's knüpfte ſich jene große praktiſche Zeitfrage des Weltverkehrs, welcher nach kürzeren und leichteren Verbindungswegen ſtrebt, und der an dem leidigen Damm, den dort die vulcaniſchen Mächte zwiſchen beiden Oceanen aufgebaut, ſein größtes Hemmniß findet. Ich habe dieſer hochwichtigen Frage ein eingehendes Studium und im vorliegenden Werk einige beſondere Capitel gewidmet.

Ein anderer Gegenſtand meiner Studien betraf die Frage der Coloniſation. Wenn der nordöſtliche Theil der fraglichen Provinz für eine große Niederlaſſung farbiger Emigranten aus Nordamerika überaus günſtige Chancen bietet, ſo kann das geſündere, mildere ſüdweſtliche Gehänge und der Stufenbau der Cordillere, ſowie der ganze flache Savannenſtrich von Chiriqui auch

der Einwanderung und Niederlassung von Europäern, besonders deutscher Emigranten, gewissenhaft empfohlen werden. Jedenfalls müßte eine deutsche Colonie unter den im Capitel IX. angeführten Bedingungen dort viel glücklicher gedeihen als in Brasilien und am Pozuzu von Peru, wo die angesiedelten Tiroler und Pfälzer nach Herrn Gerstäckers Mittheilungen unter viel weniger günstigen Verhältnissen sich doch ziemlich wohl befinden.

Die Reisen, welche ich 1858 und 1859 in den Anden der Aequatorialzone von Südamerika ausgeführt, waren naturwissenschaftlichen Arbeiten anderer Art gewidmet. Neue geographische Thatsachen von einiger Bedeutung hätte dort nur ein längerer Aufenthalt in der Provincia oriental an den großen Tributärflüssen des Amazonas, welche besonders im Gebiet des Staates Ecuador noch zu den unbekanntesten Gegenden Südamerika's gehören, zu bieten vermocht. Die mühsame Fußwanderung, welche ich dort in Begleitung eines Missionärs mit zwanzig Indianern nach dem untern Pastassathal unternommen, fand zu meinem tiefsten Leidwesen durch ein hartnäckiges Fieberleiden eine kürzere Dauer und beschränktere Ausdehnung als ich beabsichtigt hatte. In das Hochland von Quito zurückgekehrt, führte ich ungeachtet meiner leidenden Gesundheit eine Reihe geologischer Untersuchungen an den berühmten Vulcanen und Andesitkegeln Cotopari, Ilinissa, Tunguragua, Capac-Urcu und Chimborazo aus, zu denen mich die Fragen, welche mir A. v. Humboldt in einem letzten Brief empfohlen, wesentlich angeregt hatten.

Durch die mitgebrachten Sammlungen und gemachten Beobachtungen über die Flora und Fauna dieses merkwürdigen Hochlandes glaube ich die verdienstvollen, aber doch immerhin

lückenhaften Untersuchungen von Humboldt und Bonpland wesentlich erweitert zu haben. Für solche Arbeiten werden dort noch viele Botaniker und Zoologen ein großes, fast unerschöpfliches Gebiet für lange Zeit finden.

Dem längern Aufenthalt in dieser wunderbaren Gebirgswelt der Aequatorialzone Südamerika's und dem Studium der höchst eigenthümlichen geographischen Vertheilung der Organismen verdanke ich die Kenntniß einer Reihe neuer Thatsachen, die mich in den Stand setzten, zu dem Darwinismus, der größten naturwissenschaftlichen Streitfrage unseres Jahrhunderts, einen Beitrag zu liefern, welchen der große, britische Naturforscher selbst als „neu und bedeutsam" bezeichnete. Zu den Gründen und Belegen, welche meine Schrift: „Die Darwin'sche Theorie und das Migrationsgesetz der Organismen" (Leipzig 1868) für die von mir aufgestellte Theorie der Artenbildung durch räumliche Absonderung enthielt, bieten die Capitel XI. und XII. des vorliegenden Buches weitere specielle Beobachtungen und Thatsachen. Diese Abschnitte empfehle ich einer besondern Aufmerksamkeit und Würdigung aller Fachmänner, welche sich für die Darwin'sche Transmutationstheorie interessiren. Von den sowohl in diesem als in andern Capiteln angeführten Pflanzen und Thierarten, welche für die geographische Verbreitung besonders wichtig sind, befinden sich die gesammelten Exemplare im Herbarium und in der zoologischen Sammlung des Staates zu München, wo sie jedem Kenner und Freund der Naturgeschichte als Belegstücke zur vergleichenden Einsicht vorgelegt werden können.

Auf die Herausgabe eines umfangreichen Werkes in Großfolio mit vielen kostspieligen Illustrationen, wozu es mir an

Material nicht fehlte, glaubte ich verzichten zu müſſen. Der Eitelkeit des Autors mag ein ſolches Prachtwerk ſchmeicheln, und denen die es durchſehen, ohne es aufmerkſam zu leſen, mögen das ſtattliche Format und die illuſtrirten Beigaben nicht wenig imponiren. Die Erfahrung im Buchhandel aber lehrt, daß ſolche Werke nicht immer im Verhältniß zu ihrem Umfang gekauft und noch viel weniger geleſen werden. Mit all' dem breiten Ballaſt von Zahlen und Detailbeſchreibungen verfallen ſie in der Regel dem nicht ſehr beneidenswerthen Geſchick als literariſche Invaliden im Staube der Bibliotheken zu vermodern. Statt einer zuſammenhängenden Reiſebeſchreibung habe ich eine Form gewählt, welche ſich Bouſſingault's „Reiſen in den Anden" (von J. Acoſta herausgegeben) und A. v. Humboldts werthvollen „Kleineren Schriften" am meiſten nähert. Für den Mangel an pikanter Unterhaltung mochte der reiche, belehrende Inhalt in den „Eſſays" dieſer berühmten Reiſeforſcher dem gebildeten Leſer vollen Erſatz geben. Ich habe in der Auswahl von Beiträgen, welche das vorliegende Buch enthält, nach dem Gleichen wenigſtens redlich *geſtrebt*. Einige dieſer Aufſätze wurden von mir nach meiner Rückkehr in verſchiedenen geographiſchen Zeitſchriften veröffentlicht. Dieſelben erſcheinen jedoch hier vielfach verändert, erweitert und vermehrt.

Ein Reiſewerk wird nie den Anſpruch auf die erſchöpfende Behandlung einer Monographie machen können. Wer von ſolchen Beiträgen zur Erdkunde denſelben Grad von Schärfe und Genauigkeit in den Einzelnheiten verlangt wie von anderen naturwiſſenſchaftlichen Arbeiten, der legt einen falſchen Maßſtab an und verkennt das ganze Weſen der Geographie, welche nur in ihrem aſtronomiſchen und mathematiſchen Theil auf den Namen einer *exacten* Wiſſenſchaft Anſpruch machen kann,

während der physische und politische Theil derselben einer gleichen Behandlung nicht fähig ist. Die Geographie steht in dieser Beziehung zwischen den Naturwissenschaften und der Geschichte in der Mitte.

Entdeckungsreisende und Länderforscher, welche den Boden eines noch unerforschten oder wenig bekannten Landes betreten, sind daher nur Pioniere, welche den Beruf haben einen neuen Boden zu recognosciren und der Wissenschaft aufzuschließen. Selbst im günstigsten Fall können sie nur ein kleines Gebiet gründlich untersuchen, oder sie müssen sich darauf beschränken, den Naturcharakter großer Länder in seinem Totaleindruck zu betrachten und vergleichend darzustellen. Wenn sie dann dazu noch eine genügende Anzahl von geographischen Ortsbestimmungen und Höhenmessungen ausgeführt, die vorherrschenden Gesteinsarten und Lagerungsverhältnisse geologisch bestimmt und durch zweckmäßige Sammlungen von Pflanzen und Thieren einige Beiträge zur Kenntniß der Flora und Fauna und ihrer geographischen Verbreitung geliefert haben, so darf sie trotz der engen Grenzen, welche der Thätigkeit des Einzelnen gezogen, doch das Bewußtsein trösten, ein verdienstliches Werk gethan, und die physische Erdkunde mit einer Anzahl neuer Thatsachen bereichert zu haben. „Llega hombre fasta donde puede y no fasta donde quiere.“ Es gelangt der Mensch nur so weit er kann, nicht so weit er will.“ Diese Worte schrieb der kühne Entdecker des großen Weltmeeres vor vierthalb hundert Jahren an den spanischen König Ferdinand I. und ich habe sie auch zum Titelmotto für dieses Buch gewählt. Den Nachfolgern mag es überlassen bleiben die Fußstapfen ihrer Vorgänger breiter zu treten, ihre Arbeiten zu berichtigen und zu ergänzen und ihren Beobachtungen neue hinzuzufügen.

Leider ist seit den Zeiten wo Georg Forster, Humboldt, L. v. Buch, Martius, Pöppig u. a. ihren Ruf als Reiseforscher begründeten, gegen die wissenschaftliche Reiseliteratur und die Würdigung ihres Werthes für Geographie, Ethnographie und Naturgeschichte eine sehr merkbare Reaction eingetreten, welche in ihrer Härte und Einseitigkeit recht bedauerlich ist. Wohl mag der Umstand dazu beigetragen haben, daß neben vielen tüchtigen verdienstvollen Forschern sich auch eine nicht geringe Zahl von schwachen Beobachtern und mittelmäßigen Geistern auf diesem Felde versuchte. Von Humboldt's Methode haben sie sich so viel angeeignet, um ihm nachzuahmen „wie er räuspert, wie er spuckt," aber der Geist dieses großen Forschers ist auf ihre Werke nicht übergegangen. Zu dieser Reaction kam indessen noch ein anderer Grund.

In dem Gang der Geschichte der Naturwissenschaften gab es eine Zeit, wo man den Werth von botanischen und zoologischen Sammlungen und von umfangreichen descriptiven Werken, die sie bekannt machten, vielleicht zu hoch anschlug. Man überschätzte überhaupt den Werth der Systematik. Auch die frühere Bewunderung jener geistvollen Schilderungen des Naturcharakters von Ländern der verschiedenen Zonen, jener großartigen vergleichenden Blicke auf allgemeine Naturverhältnisse und den Zusammenhang der Erscheinungen, welche bei dem gebildeteren Theil des Lesepublicums einst eine enthusiastische Empfänglichkeit fanden, mag dutch die geweckte Vorliebe für eine solche Form die gerechte Anerkennung mühevoller und schwieriger Detailforschungen etwas beeinträchtigt haben.

Man ist seitdem in ein anderes Extrem verfallen. Minutiöseste Specialforschungen haben nach der vorherrschenden Auffassung der Gegenwart fast allein Werth und Geltung und

nicht ohne Grund bemerkt Larochefoucault: „daß diejenigen, welche sich allzuviel mit kleinen Gegenständen abgeben, unfähig werden für größere.“

Alle Hochachtung den Männern welche nicht bloß in die Breite, sondern auch wirklich in die Tiefe graben und einen kleinen Zweig der Naturwissenschaft mit Fleiß und Mühe so pflegen, daß sie sein Wachsthum wesentlich fördern! Doch mit ihnen und neben ihnen arbeitet eine Legion von kleinen Geistern, welche mit mehr Gierde nach Erfolg als wahrer Forscherliebe wühlend, oft recht froh sich gebärden, wenn sie „Regenwürmer“ statt solider Schätze finden oder in den meisten Arbeiten doch nur ziemlich dürftige Weizenkörner bieten in einer Unmasse von Spreu.

Wo Talent und Erfolg gering, da ist die eigene Ueberschätzung in der Regel desto größer. Wirklich große, bahnbrechende Forscher, wie Leopold v. Buch und Alexander v. Humboldt, werden heute von manchen kleinen Specialisten als „geniale Dilettanten der Wissenschaft“ behandelt. Der Zwerg, welcher auf den Schultern eines Riesen sitzt, der ihm die Wege geöffnet und geklärt, mag sich sehr groß und weitsichtig dünken, besonders wenn er eine Brille dazu trägt. Die Geschichte der Naturwissenschaften wird anders urtheilen.

Neben den kleinen und fleißigen Specialisten und Mikroskopikern, die ihre anerkennungswerthen Verdienste haben, figurirt eine ebenso große, aber etwas minder verdienstvolle Schaar von Compilatoren und Kritikern, die von der täglichen Plünderung der Originalarbeiten Anderer zehrt und ein wundergroßes Verdienst in Anspruch nimmt, die von Andern gemachten Beobachtungen zusammengestellt oder oft richtiger gesagt nur verdünnt zu haben. Unfähig selber etwas bedeutendes

zu ſchaffen, fühlt ſich mancher dieſer Herren überglücklich wenn es ihm gelingt irgend einen vermeintlichen Irrthum oder Widerſpruch in dem von ihm geplünderten Buche nachweiſen zu können, und man iſt dann mit dem Vorwurf der Oberflächlichkeit ſchnell bereit.

Auch unter den Compilatoren gibt es indeſſen geiſtvolle Männer, tüchtige Geographen, welche der vergleichenden Erdkunde große Dienſte geleiſtet haben, und denen auch eine gerechte Anerkennung der Forſchungen Anderer nicht ſchwer wird. Um ſo ſeltener iſt letzteres bei den literariſchen Ameiſen und Stubengelehrten der Fall, denen eine beſonders giftige Scheelſucht eigen gegen die Leiſtungen der „Reiſenden."

Mäßigt euer ſtrenges Urtheil, ihr gelehrten Herren! Bedenkt, daß ihr es bei eueren Studien ſehr viel bequemer hattet! — Wenn jene im Kampfe mit zahlloſen Hinderniſſen der Natur und der Menſchen bei ihren Arbeiten weit mehr entbehrt und gelitten als ihr es euch zu denken vermöget, ſo ſaßet ihr bei eueren Arbeiten in behaglicher Stube, umgeben vom Comfort der Civiliſation. Ihr hattet nicht zu leiden von tropiſchen Fiebern, welche Geiſt und Körper abſpannen! Ihr kanntet nicht die Qual der Mosquitos, die Leiden der Bivouacs in den Wildniſſen, das traurige Gefühl der Einſamkeit im Umgang mit verſchmitzten Halbbarbaren oder dummen Wilden! Der Stoff zu eueren Studien lag euch in bequemer Nähe und ihr konntet euer Capital von Kenntniſſen in aller Ruhe vermehren, während jene ſelbſt das nothwendige Material zu ihren Unterſuchungen, ihre wiſſenſchaftlichen Sammlungen, oft nur mit namenloſen Schwierigkeiten zuſammenbrachten. Nur einer kleinen Minderzahl der Reiſeforſcher in tropiſchen Ländern

war es vergönnt, die Frucht ihrer Arbeiten zu genießen, ohne zugleich lange bittere Nachwehen zu empfinden.

Wenn die lebendige Anschauung großer Naturverhältnisse das Urtheil dieser Beobachter schärfte, beneidet sie nicht darum! Der Gewinn wurde erkauft mit schweren Opfern. Wenn ihre Wege aber verschieden waren von denen der Detailforscher und Specialisten, so einigte doch alle ein gemeinsames Streben: der Wissenschaft, dem höchsten Schatz der menschlichen Cultur, einige neue Edelsteine zuzuführen. Einen „Edelstein" dürfen wir aber doch wohl jede neuerkannte Thatsache, jede durch gewissenhafte Forschung festgestellte Wahrheit nennen.

München im October 1869.

Moriz Wagner.

Inhalt.

Cap. I.

Der centralamerikaniſche Iſthmus, ſeine Weltſtellung und Bedeutung für die Gegenwart und Zukunft der Civiliſation.

Hiſtoriſche Rückblicke. Vasco Nuñez de Balboa. Die Herrſchaft der Spanier. Frühe Ahnung von der Wichtigkeit des Iſthmus als Paſſageland. Patterſon und die ſchottiſche Colonie. Die prophetiſche Aeußerung des Columbus. Panama und Suez. Der interoceaniſche Canal und ſeine Ausſichten . . . . . S. 1.

Cap. II.

Geringe geographiſche Kenntniß vom Innern der Iſthmuscordillere. Offene Fragen der Erdkunde und Naturgeſchichte. Urſachen der mangelhaften Kunde. Die Terra Firma im engern und weitern Sinn. Die ſpaniſchen Seefahrer am central-amerikaniſchen Iſthmus. Letzte Thaten und Illuſionen des Columbus. Lebensbilder der Gegenwart im Vergleich mit der Vergangenheit. Erwartungen, Hoffnungen und Befürchtungen. Die europäiſche Emigration in Centralamerika . . S. 13.

Cap. III.

Der Naturcharakter des Iſthmuslandes. Merkwürdige Verſchiedenheit beider Oceanküſten in Bezug auf Klima, Vegetation und landſchaftliche Phyſiognomie. Die Eingeborenen. Blicke auf die wichtigſten Punkte . . . . . S. 32.

Cap. IV.

Phyſiſch-geographiſche Skizze der Landenge von Panama.

Die Reiſenden. Aſpinwall und die Manzanilloinſel. Schwierigkeiten einer naturwiſſenſchaftlichen Exploration der Iſthmusgegenden. Die

inter-oceanische Eisenbahn und ihre Entstehung. Der Cerro de Ancon. Orographische Verhältnisse. Eigenthümlichkeiten in der Oberflächengestaltung der Landenge. Uebersicht der einzelnen Stationen mit ihren Höhenverhältnissen und ihren Entfernungen von der Limonbai. Geognostische Verhältnisse im Querprofil des Isthmus. Vegetation. Thierreich. Wechsel im Naturcharakter und in der Physiognomie der Flora an der südlichen Abdachung. Eigenthümlichkeiten der Fauna. Geographische Vertheilung der Organismen zwischen beiden Oceanen . . . S. 60.

Cap. V.

Eine Entdeckungsreise in das Innere des Isthmusstaates.

Die Terra incognita zwischen dem Golfe von San Blas und dem Thal des Rio Bayano. Vorbereitungen zur Reise. Piraguafahrt auf dem Bayanofluß. Naturcharakter. Erstes Zusammentreffen mit wilden Indianern der oberen Flußgegenden. Die letzten Wohnsitze der Mestizen. El hombre pintado. Rundblick auf das Gebirge. Urwälder. Jagd. Abenteuer mit einem Kaiman. Fahrt nach dem Rio Chepo. Wanderung in das Innere. Die Cordillere. Naturcharakter. Entdeckung einer Depression. Der Rio Mamoni. Fortsetzung der Reise auf dem Kamm des Gebirges. Widerstand der Mozos. Nabelschweine und Hornisse. Bivouac in der Mamonispalte. Excursion nach dem obern Flußlauf. Geologisches. Der Gebirgsbau. Die Zambos und die Cholos. Affenjagd. Drohende Haltung der Mozos. Rückkehr nach Chepo. Schlußbemerkungen . . . . . S. 120.

Cap. VI.

Zur Frage einer Durchstechung der verschiedenen Landengen von Mittelamerika für einen interoceanischen Canal.

Eigenthümliche Gestaltung der Höhenzüge in der Landenge von Panama. Mangelhafte Kenntniß der Niveauverhältnisse im obern Chagresthal. Ausführbarkeit eines Schleußencanals. Ansichten der amerikanischen Ingenieure. Vorzüge der Terrainverhältnisse von Panama im Vergleich mit Nicaragua. Die Gebirgsdepression in der Provinz Choco. Geognostische und hypsometrische Untersuchungen in der Landenge von Darien. Aeltere und neuere Entdeckungsreisen zur Lösung des Problems. Die angeblichen Entdeckungen französischer Abenteurer und Projectmacher in den Landengen von Darien und Nicaragua. Die Untersuchungen von Lloyd,

Fallmac, Garella und Courtines in der Landenge von Panama. Vergleichende Ueberſicht der Länge und der hypſometriſchen Verhältniſſe in den Landengen von Tehuantepec, Honduras, Nicaragua, Panama, San-Blas, Darien und Choco . . . . . S. 159.

Cap. VII.

Die Oberflächengeſtaltung des Iſthmusſtaates Panama. Naturcharakter des Landes im Vergleich mit Coſtarica. Meteorologie und Klimatologie. Die vorherrſchenden Krankheitsformen . . . S. 193.

Cap. VIII.

Die Provinz Chiriqui oder Weſt-Veragua, ein herrliches Land für Coloniſationszwecke.

Einleitende Bemerkungen über die geographiſche und politiſche Wichtigkeit des Landes. Etymologie. Ueberſicht der bisherigen Forſchungen. Die Entdeckung der „Tierra firme“ durch Chriſtoph Columbus. Erſte Eindrücke der Entdecker an der Küſte von Chiriqui und Veragua. Der erſte ſpaniſche Anſiedelungsverſuch auf dem amerikaniſchen Feſtland. Die Quellen der mittel-amerikaniſchen Geographie im 16. und 17. Jahrhundert. Die alten Karten im Atlas de Vaz Dourado und die Panama-Karte von Antonio Herrera. Alcedo's Bemerkungen. Die britiſchen Küſtenaufnahmen. Lafond und Morell. Reiſen des Dr. Berthold Seemann und des Botanikers Warſzewicz. Angebliche Unterſuchungen von Hellert. Wheelwright, Norris, James Cook. Die Reiſe des Verfaſſers in das Innere der Cordillere und nach den ſüdlichen Küſtengegenden von Chiriqui. Die Expedition der Vereinigten Staaten. Uebereinſtimmung der günſtigen Anſichten hinſichtlich der verſchiedenen Coloniſationszwecke . . . . . S. 237.

Cap. IX.

Phyſiſch-geographiſche Skizze der Provinz Chiriqui mit beſonderer Berückſichtigung der Fragen des interoceaniſchen Verkehrs und der Coloniſation.

Lage. Grenzen. Flächeninhalt. Horizontale Configuration. Verticale Gliederung; hypſometriſche Verhältniſſe. Hydrographie. Klimatologie. Geologie. Mineralogie. Flora. Charakter der Vegetation. Geographiſche Verbreitung der Pflanzen in horizontaler und verticaler Richtung. Zoologie. Charakter und geographiſche Verbreitung der Fauna. Anthropologie. Die Menſchenracen. Die Coloniſationsfrage. Neuere Mit-

theilungen über die Goldausbeute in den alten Gräbern und deren Einwirkung auf die Ansiedlungen. Deutsche Einwanderer und Colonisten . . . . . S. 263.

Cap. X.

Geologische Fragmente.

Ueber einige wenig bekannte Vulcane in den Staaten Panama und Costarica. Der Vulcan Chiriqui. Der Pico blanco. Das unerforschte Gebiet in den südlichen Landschaften von Costarica. Mineralogischer Charakter der Gesteinsarten einiger Vulcane Central-Amerika's. Irrige Angaben Humboldt's. Die angebliche Schneeregion der Vulcane von Guatemala. Die Erscheinung der Lodozales oder vulcanischen Schlammströme. Schwierigkeiten einer wissenschaftlichen Untersuchung der meisten Vulcane Central-Amerika's . . . . . S. 323.

Cap. XI.

Beiträge zur Pflanzen-Geographie von Mittelamerika.

Klimatische Einflüsse auf den Charakter und die Verbreitung der Vegetation in den Isthmusländern. Der pacifische Savannengürtel und die Physiognomie seiner Pflanzendecke. Die Buschwaldgruppen und ihre eigenthümlichen Pflanzen. Der Urwaldgürtel, sein allgemeiner Charakter und seine dominirenden Pflanzenarten. Verticale Vertheilung der Flora in der Cordillere von Veragua. Die Tiefregion der Ebene und der Lomas und ihre charakteristischen Pflanzen. Untere, mittlere und obere Bergregion. Die höchsten Regionen des Nadelholzes und der alpinen Pflanzen auf den Gehängen der Vulcane von Guatemala. Charakter der Lichenen und der Laubmoosformen. Allgemeine Ergebnisse einer vergleichenden Betrachtung der vorkommenden Familien, Gattungen und Arten des Pflanzenreiches. Ein Blick auf die Flora der höheren Andesregionen in der Aequatorialzone von Süd-Amerika. Statistische Vergleiche der in den Cordilleren von Veragua und Ecuador vorkommenden Gattungen mit den verwandten generischen Pflanzenformen Nordamerika's und Europa's. Schlußfolgerungen aus den Resultaten der Pflanzengeographie dieser Länder in Bezug auf die Darwin'sche Streitfrage der Entstehung der organischen Formen . . . . . S. 340.

Cap. XII.

Beiträge zur Thier-Geographie des tropischen Amerika.

Die geographische Verbreitung der Süßwasserfische und deren Abhängigkeit von den hydrographischen Verhältnissen. Eigenthümlichkeiten

der Hydrographie des Isthmusgebiets. Der Gebirgsbau und der Naturcharakter der Flüsse in der Provinz Darien. Charakter und Vertheilung der Gattungen und Arten der ichthyologischen Fauna zwischen beiden Oceanen. Wichtigkeit der hier vorkommenden Thatsachen für die Zoogeographie. Kreuzung der Darwin'schen Invasionslinien. Das hydrographische System in den Anden von Ecuador. Charakter und Vertheilung der Fischfauna an beiden Gehängen der Andes. Irrige Ansichten und Mittheilungen Humboldt's hinsichtlich der Fischauswürfe der Vulcane von Quito. Auswürfe von Prenadillen sind nur begleitende Erscheinungen von Erdbeben und wässerigen Eruptionen. Lückenhafte Kenntniß der Süßwasserfaunen Amerika's. Schlußfolgerungen aus der geographischen Verbreitung der Fische in Bezug auf die Darwin'sche Theorie und das Migrationsgesetz der Organismen . . . . S. 376.

Cap. XIII.

Geologische-Fragmente aus den Anden von Südamerika.

Zur Vulcanologie des Hochlandes von Quito. Humboldt's Ansichten. Goethe als Neptunist. Hypothesen über die Ursachen der Erdbeben und der vulcanischen Eruptionen. Gründe für die Trennung vulcanischer Herde in ungleichen Tiefen. Verschiedenheit der vulcanischen Gebilde in den beiden Hauptketten der Anden. Vulcane der westlichen Cordillere von Ecuador. Chiles. Cumbal. Cotocachi. Pichincha. Atacazo. Corazon. Ruminagui. Iliniſſa. Versuch einer Besteigung des östlichen Iliniſſa-Kegels. Der Quirotoa und sein merkwürdiger Kratersee. Aeltere Berichte über ein vulcanisches Phänomen. Der Carahuairazo und seine großartigen Schlammströme. Der Chimborazo. Bemerkungen über einige früheren Besteigungsversuche . . . . . S. 435.

Cap. XIV.

Geologische Fragmente aus den Anden von Südamerika.

Der Vulcan Pichincha und seine verschiedenen Besteigungen durch Condamine, Bouguer, Humboldt, Bouſſingault, Wiſſe und Garcia Moreno. Besteigung des Mozo-Pichincha und Blick auf die Vulcane. Die Feuerberge und Andesitkegel der östlichen Vulcanreihe von Quito. Imbabura. Yana-Urcu. Cayambe. Antiſana. Sincholagua. Quilindaña. Tunguragua. Cerro del Altar oder Capac-Urcu. Alte Traditionen welche an diesen Berg sich knüpfen. Humboldt und der Indianer Zesla. Der Sangay und seine Umgebung . . . . . S. 467.

Cap. XV.

Beiträge zur Geologie der Andesvulcane.

Der Vulcan Cotopaxi. Tacunga und das chemisch-physikalische Institut des Herrn Cassola. Vergleiche mit verschiedenen Vulcanen. Historische Uebersicht früherer Eruptionen. Meteorische Erscheinungen am Cotopaxi. Anblick des Berges von La Cienega betrachtet. Humboldts Irrthum hinsichtlich der Abhänge des Cotopaxi. Der Picacho und die indianische Sage. Ueber die Theorie der Erhebungskrater. Die Beschaffenheit der Gesteine des Cotopaxi. Merkwürdiges Vorkommen von Quarzeinschlüssen. Geologische Hypothese zur Erklärung derselben. Arenal. Tuffe und Conglomerate. Erosionsschluchten. Die Barranca der Vacceria. Zur Petrographie der Umgebungen. Geologischer Rückblick auf die Vergangenheit . . . . . S. 493.

Cap. XVI.

Ueber Bergbesteigungen.

Geheimnißvolle Anziehungskraft der Höhen. Mangel an Energie und Wißbegierde bei den Creolen. Wissenschaftliche Probleme bei den Bergbesteigungsversuchen in den Anden. Fragen der Meteorologie und Klimatologie. Geologische Beobachtungen in großen Höhen der Vulcane. Wissenschaftlicher Gewinn der Bergbesteigungen für den Botaniker und Zoologen. Auch hier die Darwin'sche Theorie in Frage. Hindernisse und Gefahren der Gipfelbesteigungen in den äquatorialen Anden S. 534.

Cap. XVII.

Frühere Besteigungsversuche am Cotopaxi. La Condamine und Bouguer. Humboldt und Bonpland. Boussingault und Hall. Mein erster Besteigungsversuch. Nachtlager in den Ranchos der Vacceria. Bemerkungen über Vegetation und Thierreich in den verschiedenen Regionen der Gehänge des Vulcans. Der Picacho. Der Eruptionskegel. Umkehr. Ein zweiter Besteigungsversuch. Nachtlager in der Höhe der Schneelinie. Lodozales. Auswürflinge. Eine Eiscapelle. Zunehmende Schwierigkeiten. Gefährliche Schründe. Gewitter und Schneesturm. Rückkehr. Wissenschaftliche Ergebnisse. Schlußbemerkungen . . . . S. 566.

Cap. XVIII.

Ueber einige Höhenmessungen in den Umgebungen der Berge Cotopaxi und Chimborazo . . . . . S. 620.

Capitel I.

UNIV. OF CALIFORNIA

Der centralamerikaniſche Iſthmus, ſeine Weltſtellung und Bedeutung für die Gegenwart und Zukunft der Civiliſation.

Hiſtoriſche Rückblicke. Vasco Nuñez de Balboa. Die Herrſchaft der Spanier. Frühe Ahnung von der Wichtigkeit des Iſthmus als Paſſageland. Patterſon und die ſchottiſche Colonie. Die prophetiſche Aeußerung des Columbus. Panama und Suez. Der interoceaniſche Canal und ſeine Ausſichten.

Unter allen Ländern der Erde, denen der Gang der Culturgeſchichte eine große Bedeutung für die Gegenwart gab und eine noch unendlich größere für die Zukunft verheißt, kommt keines an Werth und Wichtigkeit dem ſchmalen Iſthmusland gleich, welches zwiſchen der Fonſecabai und dem Golf von Uraba von zwei Oceanen beſpült wird. Seine wunderbare Weltſtellung und ihr unermeßlicher Einfluß auf die Umgeſtaltung der Verkehrsverhältniſſe ward frühe geahnt, doch erſt in unſeren Tagen nach ihrer vollen Bedeutung erkannt. Durch die nebelhaften geographiſchen Vorſtellungen des 16. Jahrhunderts, durch die vom Anblick aller wunderbaren Naturerſcheinungen der Tropenzone aufgeregte Phantaſie der ſpaniſchen Conquiſtadoren dämmerte dieſe Ahnung von der künftigen Bedeutung dieſes ſchmalen Landſtriches wie ein Geheimniß, an welches ein goldener Zauber gebunden ſchien.

Mit einem Jubelſchrei, als ſei die Thüre nach dem erſehnten

„Dorado" gefunden, hatten Vasco Nuñez de Balboa und seine Gefährten am 25. September 1513 vom Kamm der Cordillere Dariens herab den ersten Anblick der Südsee begrüßt. Mit Schwert und Panzer in die brandende Fluth des Weltmeeres tauchend, glaubte der kühne Held „auf ewige Zeiten" von ihm Besitz nehmen zu können für die Krone Castiliens, für sein Vaterland und sein Königshaus.

Die unbekannte Macht, welche dem Menschen nur ein traumhaft-flüchtiges Dasein gönnte, scheint es gleichwohl nicht schlimm gemeint zu haben, indem sie ihm mit der langen Lebensdauer die Gabe versagte, das Kommende und Unvermeidliche vorauszuschauen. Im Leben der Völker wie der Individuen wäre sonst auch nicht ein glücklich-schöner Tag der Begeisterung und der Illusionen möglich. Balboa's Jauchzen und das stolze Klirren seines castilischen Degens würden sicher viel gedämpfter gewesen sein, hätte er die ganze Geschichte der Spanier in Amerika, ihr und sein Ende vorausgesehen, hätte er geschaut wie die Herrschaft Castiliens auf Willkür, Knechtschaft, Monopol und religiöse Unduldsamkeit gebaut, hier wie im Mutterlande durch Kerker, Henkersbeil und Scheiterhaufen jede freie Geistesregung erstickend zuletzt kläglichen Schiffbruch leiden mußte — wie die ihr folgenden hispano-amerikanischen Republiken, wechselweise eine Beute hirnverbrannter Demagogen oder brutaler Soldatenhäuptlinge, ein Tummelplatz der gemeinsten menschlichen Leidenschaften, in endloser Anarchie und Kriegen sich selbst zerfleischend, einem noch weit kläglicheren Ende zuwanken. Endlich das eigene Schicksal! —

Fast im Angesicht desselben Oceans, den er entdeckt hatte und an die spanische Krone für immer verschenken zu können wähnte, erlitt der Entdecker des großen Weltmeers den schimpf-

lichen Tod durch Henkershand — schuldlos nach dem Urtheil aller unpartheiischen Zeitgenossen und ungerächt! Er war ein ächter Ritter und ein Held im Sinne der damaligen Zeit. Auch war er einer der wenigen Conquistadoren, welche für die unterworfenen Eingebornen mitunter eine flüchtige Regung von Menschlichkeit und Gewissen fühlten, obwohl auch er seinen Ruhm durch viele Grausamkeiten befleckte. „Ce nouveau monde a été enfanté dans la douleur de ceux qui le donnèrent à la civilisation européenne“ bemerkt so wahr ein geistvoller Denker Frankreichs bei der Erinnerung an Columbus, Cortez und Balboa.

Am Hofe von Madrid, wo mit Balboa's Bericht die damals noch so reichen Schätze Dariens an Gold und Perlen anlangten, herrschte über diese Entdeckung eine Freude, als sei damit jene andere Entdeckung des östlichen Wasserweges, mit welchem Vasco de Gama dem portugiesischen Rivalen die Schätze Ostindiens geöffnet hatte, in Schatten gestellt.

Man hat in unseren Tagen, wo die Landengen von Panama und Nicaragua und ihre unermeßliche Wichtigkeit als Passageländer in hohem Grade das Interesse der civilisirten Welt auf sich ziehen, den Spaniern nicht ganz mit Recht vorgeworfen, daß sie während ihrer dreihundertjährigen Herrschaft niemals daran gedacht, die unvergleichliche Lage des centroamerikanischen Isthmus für eine interoceanische Schifffahrt zu nützen und an dieser Küste den großartigsten Stapelplatz für den Handelsverkehr der Welt zu gründen. Zu einer Zeit wo Spanien noch majestätisch groß an der Spitze der mächtigsten Staaten glänzte, wo sein Volk das thatkräftigste Europa's war und die castilischen Seefahrer und Conquistadoren in Amerika Wunder der Energie und Standhaftigkeit verrichteten — da-

mals war auch an eine Sprengung des Isthmus ernstlich gedacht worden. Erst hatten die Seefahrer die gehoffte Meerenge eifrigst gesucht, bis endlich die verschiedenen Recognoscirungen durch Columbus, Bastides, Cortez, Gil Gonzales Davila, Hernandez de Cordova, Alvarez de Pineda u. a. das Resultat lieferten, daß zwischen Florida und dem Golf von Uraba eine interoceanische Wasserstraße *nicht* existire, daß es somit menschlicher Kunst und Kraft überlassen bleibe, hier einem Versäumniß der Natur nachzuhelfen.

In Folge dessen traf Cortez die großartigsten Anstalten durch eine Vereinigung der Flüsse Chimalapa und Guasacoalco den Isthmus von Tehuantepec schiffbar zu machen.[1] Später zog die Landenge von Panama, als der schmalste Theil des Festlandes von Amerika ungleich mehr die Aufmerksamkeit der spanischen Regierung auf sich. Kaiser Karl V. befahl wiederholt durch zwei an den Statthalter der Tierra Firme gerichtete Decrete (vom 12. März 1532 und 20. Februar 1534): „ihm die besten und passendsten Mittel vorzuschlagen um eine Verbindung zwischen dem schiffbaren Theil des Chagresflusses und dem Stillen Ocean zu bewerkstelligen." Es lag offenbar eine schiffbare Verbindung, ein *interoceanischer Canal* im Plan und Sinn des Kaisers. Warum verzichteten die Nachfolger Karls V. auf die Ausführung der Pläne ihres großen Vorgängers? „Das heilige Feuer (sagt derselbe Geschichts-

[1] Cortez, welcher 1520 den unglücklichen Montezeuma über das „Geheimniß der Durchfahrt" befragte, erhielt von ihm eine Karte der Küste, auf welcher die Mündung des Guasacoalcoflusses angedeutet war. In Folge dessen wurde die Landenge Tehuantepec von den Spaniern recognoscirt. Die großartigen Anstalten und Projecte des Eroberers von Mexico stießen dort auf weit bedeutendere Naturhinderniße als solche zwischen Panama und der Chagresmündung bestehen.

forſcher, den wir eben citirten) erloſch in Spanien plötzlich. Auf Karl V. folgte ein König, welcher während einer langen Regierung ſeinen einzigen Ruhm darin ſuchte, den Schwung der Geiſter und die Freiheit der Gedanken in Banden zu ſchlagen, und der in der Verfolgung dieſes traurigen Zieles all die reichen Kräfte und Hilfsquellen Spaniens vergeudete. Spaniens Scepter aber wurde ſpäter immer nur von ſchwachen und unfähigen Händen getragen."[1]

Zu Ende des 17. Jahrhunderts wurde das europäiſche Intereſſe für den Iſthmus von Panama von einer anderen Seite angefacht. Patterſon, der Führer der ſchottiſchen Auswanderung, machte den erſten Verſuch, die Thatkraft der angelſächſiſchen Race nach Centralamerika zu lenken. Er gründete die ſchottiſche Colonie an der Caledoniabai, dem Golf von San Miguel gegenüber (an derſelben Stelle, wo in neueſter Zeit Strain den unglücklichen Verſuch machte den Iſthmus zu überſchreiten). In agitirenden Aufrufen an ſein Volk und an alle wanderluſtigen Emigranten Europa's nannte Patterſon den Iſthmus von Darien „das Thor der Meere und den Schlüſſel

[1] Humboldt fand in den Archiven von Madrid auch aus ſpäterer Zeit einige Arbeiten und Entwürfe hinſichtlich eines Durchſtichs des Panama-Iſthmus in franzöſiſcher und engliſcher Sprache, was beweist, daß man ſich ſpäter doch noch zuweilen mit dem Project beſchäftigte. Zu einem ernſtlichen Verſuch der Ausführung iſt es nie gekommen. Der Wunſch und Befehl Kaiſer Karls V fand von Seite der ſpaniſchen Befehlshaber der Tierra Firme ſelbſt alle möglichen Hinderniſſe. Pascual de Andagoya, damaliger Statthalter von Panama (auch als ſehr unzuverläſſiger Geſchichtsſchreiber bekannt), ſuchte den Eifer und die großartigen Plane des Kaiſers durch die abſchreckendſten Berichte hinſichtlich der Schwierigkeiten und Koſten zu dämpfen. „Kein Fürſt der Welt," ſchrieb er, „ſei im Stande, die Koſten eines ſolchen Unternehmens zu bezahlen, und nur ein Mann ohne Kenntniß des Landes habe dem Kaiſer einen ſolchen Plan anrathen können."

der Erde.“ Zu jener Zeit verfügte jedoch die Technik noch nicht über die gewaltigen Mittel, womit sie heute Hemmnisse der Natur besiegt, die in den Augen unserer Väter noch unüberwindlich erschienen. Die „verrammelte Brücke zwischen Nord- und Südamerika,“ der „leidige Damm welchen die unterirdischen Mächte zwischen beiden Weltmeeren verkehrstörend aufgethürmt,“ wäre damals, wo nur ein schlechter Maulthierweg von Portobelo nach Panama den Verkehr zwischen den zwei Oceanen vermittelte, eine viel richtigere Bezeichnung gewesen.

Als die Galionenflotten Panama und Portobelo nicht mehr berührten, verfiel auch dieser einzige Weg und war kaum noch für den Waarentransport brauchbar. Der tropische Wald überwucherte ihn, und der Isthmus in der ganzen Ausdehnung zwischen Darien und Chiriqui wurde zu einer wegloseren Wildniß als er zur Zeit der indianischen Caziken gewesen. Der angelsächsische Geist und seine praktische Thatkraft mußten wiederholt an die Küste der „Terra Firma“ kommen, um hier endlich das zu schaffen, wozu Spaniens argwöhnisch engherzige Politik und die Zerrissenheit und Schlaffheit der hispano-amerikanischen Republiken, weder den ernsten Willen noch die Kraft hatten: „ein freies Passageland für den Handel und Verkehr aller Nationen der Erde.“

Seitdem die Dampfrosse Nordamerika's durch den gelichteten Urwald zwischen der Limonbai und dem Golf von Panama brausen und auf ihrer eisernen Basis einen Theil der ostwestlichen Völkerwanderung in dieser Richtung mit sich reißen, scheint sich endlich die Verwirklichung dessen zu nähern, was vor vierthalbhundert Jahren hier der prophetische Geist des großen Entdeckers ahnte. Den nächsten Weg nach China

hatte Columbus nach Westen segelnd zu finden gehofft. Die „Durchfahrt nach dem Land der Gewürze“ suchte er an dieser Küste eifrigst nach den vagen, dunkeln Mittheilungen, die er von den Eingeborenen hinsichtlich der Existenz eines anderen Oceans erhalten hatte. Was damals als „der größte geographische Irrthum“ erschien, werden Association und Technik, diese beiden wunderwirkenden Großmächte des 19. Jahrhunderts, zur Wahrheit machen noch ehe dieses Jahrhundert zu Ende geht.

Ueber den mit doppelten Eisenbanden umgürteten Isthmus rollt seit dem 16. Februar 1855 ein beträchtlicher Theil der Auswanderer und Reisenden nach Chile, Peru, Centralamerika, Westmexiko, Californien, Oregon. Durch den gesprengten Isthmus werden auch die Segelschiffe der künftigen Handelsflotten dorthin wie nach jenen zahllosen Archipelen der Südsee, die der Thatkraft des arischen Stammes so lockend als leichte Beute sich bieten, und eben so nach Australien, China und Japan segeln. Humboldts Prophezeihung: daß „Japhets kühne Race auch das letztgenannte verschlossene Reich einmal zwingen werde aus seiner stolzen Isolirung herauszutreten,“ sie ist früher noch in Erfüllung gegangen, als der große Forscher es selber geglaubt hatte. All' die unermeßlichen Folgen, welche diese Umgestaltung des Weltverkehrs für die Culturbewegung der Zukunft vorbereitet, im einzelnen zu überschauen — wer wäre es heute fähig?

Nur im ganzen und allgemeinen mag ein nüchterner Beobachter, der die Hilfsquellen der Länder, welche die beiden Oceane mit ihren Seitenmeeren und Busen bespülen, die Bedürfnisse und Zustände ihrer Völker kennt und, aufmerksamen Blicks auf ihre geographische Lage, dem Gange der Geschichte folgt, einige Conjecturen wagen. Daß im Gefolge der beiden

größten friedlichen Thaten unserer nächsten Zukunft: der Sprengung Centralamerika's durch einen Canal für große Schiffe und der Trennung Asiens von Afrika durch den Isthmuscanal von Suez eine ungeheure Veränderung in die Verkehrsverhältnisse der fünf Welttheile kommen, daß dann der Umweg um die beiden Caps von der Schifffahrt so gut wie ganz verlassen werde — daran zweifelt heute wohl kein denkender Mensch.

Der athemlose Wettlauf der alten und der neuen Welt, in allem, was das materielle Wohl und mit diesem den geistigen Fortschritt bedingt — ein Wettlauf der mit der politischen Unabhängigkeit Nordamerika's begonnen und seitdem mit jedem Jahrzehent einen kolossaleren Schwung genommen hat — welch ungleich großartigeren Charakter wird derselbe noch gewinnen, wenn durch die Sprengung jener beiden mächtigen Schranken der unermeßlichen Bewegung alle erreichbaren Wege geöffnet sind!

Die beiden künftigen Weltcanäle werden daher die großen Rennbahnen sein, auf welchen die trotz ihres historischen Alters ungeschwächte Thatkraft Europa's sich mit dem gewaltigen jungen Sprößling seines Blutes und Geistes im Westen auf friedlichem Wege messen wird. Es war vorauszusehen, daß diejenige Schranke, deren Beseitigung die geringeren Schwierigkeiten bot, zuerst fallen werde, also die Schranke des Isthmus, welcher das Mittelmeer vom rothen Meer trennt. Aber das Fallen dieser Schranke konnte für die Antipoden nur das Signal sein, auch an der andern zu rütteln, um den Gewinn an Raum und Zeit nicht ganz zum Vortheil der Rivalen zu lassen. Englands egoistisches Widerstreben gegen den Suezcanal mußte bekanntlich der Nothwendigkeit weichen. Michel Chevalier, der geistvolle Nationalökonom Frankreichs, welcher

mit einem Schatz vielseitiger Kenntnisse einen seltenen Ideenreichthum und die Kunst der klaren und eleganten Darstellung vereinigt, schrieb schon vor fünfundzwanzig Jahren: „Ces deux Isthmes sont associés dans tous les esprits. Il n'est pas une intelligence pour qui Suez ne rime à Panama."

Wichtiger für Europa und die Mittelmeerstaaten insbesondere ist sicher die Verbindung des Hafens von Suez mit dem mittelländischen Meer, oder die erweiterte Wiederherstellung des „alten Canals der Könige," in dessen Restauration die ehrgeizigen Eroberer und Machthaber aller Zeiten — Aegypter, Perser, Römer und Araber — bis auf den ersten Napoleon ein preiswürdiges Werk gesucht. Viel, sehr viel bedeutsamer für Amerika und für den Weltverkehr im ganzen ist aber die Oeffnung einer Wasserstraße durch Mittelamerika, welche in vorhistorischer Zeit, lange bevor der Mensch die Erde betrat, auch einmal bestanden hat.

Beide Wasserwege einigen sich zu einem Hauptziel: der leichteren Erreichbarkeit Asiens für Europa wie für Amerika, der Verkürzung der Schifffahrt nach den für den Handel wichtigsten Ländern der Erde um ein Drittheil, die Hälfte, ja um drei Viertheile der bisherigen Entfernungen[1]. Was sie in

[1] Der Weg nach Ceylon und das Cap der guten Hoffnung beträgt von Marseille 14,500 Seemeilen, von Genua 14,690, von Triest und von Venedig 15,480 Seemeilen; derselbe Weg durch den Suezcanal beträgt von Marseille 5490, von Genua 5440, von Triest und Venedig 5220 Seemeilen, an Raumersparniß wären somit für Marseille 9010 Seemeilen (62 Procent), für Genua 9250 Seemeilen (63 Procent), für Triest und Venedig 1026 Seemeilen (65 Procent) gewonnen. Der Verkehr über Panama wäre hinsichtlich der Zeit- und Raumersparniß für die Häfen Nordamerika's durchaus nicht im gleichen Verhältniß günstig. Der Weg von New-York nach Calcutta beträgt nach der Berechnung des Lieutenants Maury: um das Cap der guten Hoffnung 17,500 Seemeilen, durch den Isthmus von Panama 13,400 Seemeilen. Ein Schiff

dieſer Beziehung dem Verkehr bieten iſt für jedes einzelne Land, für jeden Seehafen annähernd berechenbar. Beide Waſſerwege werden mächtig umgeſtaltend in die ökonomiſchen und politiſchen Verhältniſſe nicht nur der Staaten Europa's und Amerika's, ſondern auch Aſiens eingreifen, dieſer Urheimath des ariſchen Stammes, des älteſten Herdes der Cultur. Was ſie hier für die Belebung des Handels und den Schwung der Induſtrie bewirken werden — was ſie der Macht und dem Reichthum der geographiſch begünſtigſten Nationen hinzufügen und anderen Staaten, deren vortheilhafte geographiſche Lage durch eine Umgeſtaltung der Seewege ihren Werth theilweiſe verliert, nehmen werden — auch dieß iſt zum Theil Gegenſtand annähernder

würde auf dieſem Weg alſo nur 4100 Seemeilen oder 39 Tagfahrten (zu 110 Seemeilen per Tag gerechnet) erſparen. Ganz verſchieden ſtellt ſich der Vortheil hinſichtlich des Verkehrs mit den mehr öſtlich gelegenen Häfen Aſiens, beſonders mit China. Der Raum verlängert ſich für die Mittelmeerhäfen, er verkürzt ſich bedeutend für die Häfen Nordamerika's. Der Weg von New-York nach Canton beträgt: um das Cap der guten Hoffnung 19,500 Seemeilen, über den Iſthmus von Panama 10,600 Seemeilen, von New-York nach Schanghai 20,000 Seemeilen, über den Iſthmus von Panama 10,400 Meilen; Raumerſparniß 8900 = 9600 Seemeilen; Zeiterſparniß 81 bis 87 Tagfahrten. In weit coloſſalerem Verhältniß verkürzt ſich die Seefahrt durch den Panama-Iſthmus zwiſchen den Häfen der Oſt- und Weſtküſte Amerika's, was bei der alle Erwartungen übertreffenden gegenſeitigen Zunahme des Perſonen- und Waarenverkehrs für die Vereinigten Staaten noch ungleich wichtiger iſt. Der Weg von New-York nach Mazatlan (Weſtmexico) beträgt: um das Cap Horn, 18,000, über Panama 4000 Seemeilen, von New-York nach San Francisco um das Cap Horn 19,000, über Panama 5000 Seemeilen, für beide Seefahrten würden an Raum 14,000 Seemeilen, an Zeit 127 Tage gewonnen! Die größere Wichtigkeit das Panamacanals im Vergleich mit dem Suezcanal liegt beſonders darin, daß man mittelſt des erſteren relativ ſchwierige Gewäſſer mit günſtigeren vertauſcht. Bei dem Suezcanal iſt es umgekehrt. Man vertauſcht ein für die Schifffahrt verhältnißmäßig günſtiges Gewäſſer, den atlantiſchen Ocean, mit einem viel ſchwierigeren und gefährlicheren, dem rothen Meer.

Berechnung, bestimmbar dem Forscher, welcher gründliche Sachkenntniß mit ungetrübtem Blick in die gegenwärtigen Staatenverhältnisse verbindet.

Aber den ungeheuern Schwung, den diese Doppelmetamorphose des künftigen Weltverkehrs auf eine friedliche Völkerwanderung in allen Richtungen, auf Ansiedlung und Colonisation im großartigsten Umfang üben wird — die unermeßlichen Folgen einer umfassenden Stamm- und Racenvermischung, des Aufrüttelns aller im geistigen Schlaf verdumpften oder in Barbarei versumpften Völker durch wechselseitige Berührung, des Austausches aller ökonomischen Hilfsquellen, der Entfaltung aller physischen und intellectuellen Kräfte — Gaben, womit die Natur Länder und Völker unseres Planeten so ungleich dotirte — dazu den tief eingreifenden Einfluß dieser Ereignisse auf die Lösung jener socialen Fragen, die eben so erdrückend schwer auf der Gegenwart lasten, wie sie als unheimlich düstere Wolken über dem Horizont der Zukunft schweben — all diese gewaltigen Combinationen des Genius der Weltgeschichte für die nächsten Jahrhunderte klar zu überschauen und richtig zu erkennen, das scheint mir des menschlichen Scharfsinnes wie aller Gelehrsamkeit zu spotten. Nur jener uns ewig räthselhafte Geist, der in dem ganzen Natur- und Weltgetriebe „lebt, webt und wirkt" und die Grundursache alles Bestehenden ist, nur er allein mag das wissen. Das hellste Auge des Forschers, der klarste Verstand des Denkers dürften in solchem Vorausblick in die Erscheinungen künftiger Zeiten noch ungleich mehr „zu Schanden sich schauen und deuten," als in dem Rückblick auf jene geheimnißvolle Ursache aller Entwicklung. Praktische Männer lassen daher die fernen Zukunftsblicke den Philosophen und ihren Brillen, und schauen mit un-

befangenen Augen nur auf das Nahe und Nächste, und besonders auf die mit Zahlen bestimmbaren Resultate.

Die Berechnungen, welche Lieutenant Maury, der gründlichste Kenner der Meere und ihrer Strömungen und Winde, über die Zeitersparnisse der Schifffahrt durch den Isthmus von Panama in Vergleich mit den Umwegen um die beiden südlichen „sturmumbrausten" Caps kürzlich mitgetheilt, haben in Nordamerika bei den Capitalisten der großen Handelsstädte New-York, Boston, New-Orleans mindestens ebenso großen Anklang gefunden, wie die Untersuchungen des Herrn v. Lesseps über den Isthmus von Suez in den betheiligten Handelsstädten des mittelländischen Meeres.

Der Dollar ist, wie seine gemünzten europäischen Vettern, bald Kosmopolit, bald auch ein eifriger Patriot. Sein Patriotismus ist stets unzweifelhaft, wenn mit der nationalen Ruhmesmehrung auch die eigene Mehrung gute Chancen hat. Auch Oberst Totten's topographische Karten und Kostenvoranschläge hinsichtlich eines interoceanischen Canals zwischen der Limonbai und dem Golf von Panama haben jüngst nicht bloß am Hudson, sondern auch an der Themse warme Theilnahme und besondere Aufmerksamkeit gefunden, obwohl die Sprengung dieser Landenge für England durchaus nicht die gleichen Vortheile bieten würde, wie für Nordamerika. Mit Bestimmtheit kann man heute sagen: daß der Durchstich des centralamerikanischen Isthmus nur noch eine Frage des Geldes ist, daß hier ein politisches Hinderniß nicht existirt, und daß mit den Mitteln, über welche heute die Technik verfügt, die Hemmnisse der Natur durch Capital und Menschenhände vollkommen überwunden werden können.

Capitel II.

Geringe geographiſche Kenntniß vom Innern der Iſthmuscordillere. Offene Fragen der Erdkunde und Naturgeſchichte. Urſachen der mangelhaften Kunde. Die Terra Firma im engern und weitern Sinn. Die ſpaniſchen Seefahrer am central-amerikaniſchen Iſthmus. Letzte Thaten und Illuſionen des Columbus. Lebensbilder der Gegenwart im Vergleich mit der Vergangenheit. Erwartungen, Hoffnungen und Befürchtungen. Die europäiſche Emigration in Centralamerika.

Die Topographie des für die Tranſitfrage ſo wichtigen Iſthmus zwiſchen den beiden San Juanhäfen in Nicaragua iſt erſt ſeit der Reiſe von Baily, die der eigentlichen Landenge von Panama durch die Unterſuchungen von Oberſt Lloyd, Fallmac, Napoleon Garella und Courtines näher bekannt geworden. Die letzte unter dem Commando des Lieutenants Craven ausgeführte nordamerikaniſche Expedition hat die erſten richtigen Aufſchlüſſe über die plaſtiſchen Verhältniſſe im Innern des Iſthmus von Choco gegeben. Die von Dr. K. Neumann in ſeinen vortrefflichen Artikeln über dieſe Fragen ausgedrückte Hoffnung, daß die großartige Idee des Ingenieurs Kenniſh hinſichtlich eines Canals ohne Schleußen zwiſchen dem Rio Atrato und der Truandomündung ſich als praktiſch bewähren werde, iſt leider nicht in Erfüllung gegangen, und die Atratolinie, auf deren nähere Unterſuchung Humboldt ſo großen Werth gelegt hat, iſt ſeitdem hinſichtlich künftiger Canalprojecte außer Frage geſtellt.

Zwiſchen den drei als Hauptpaſſagen empfohlenen Tranſitlinien iſt das Innere des ganzen Iſthmuslandes von Mittelamerika zu zwei Drittheilen des Areals noch waldbedeckte, unerforſchte und faſt unbetretene „terra incognita.“ Nicht übertrieben ſagt Napoleon Garella in ſeiner Schrift über den Iſthmus: daß das Gebiet des Staates Panama mit Einſchluß der Provinzen Chiriqui, Veragua und Darien noch ſo unbekannt ſei „wie das Innere von Patagonien.“ Den Natur- und Länderforſchern, welche längere Zeit und ihre ganze Kraft der Unterſuchung Mittelamerika's widmen wollen, beſonders den Geologen, Zoologen, Botanikern und am meiſten den Geographen bieten ſich hier noch bedeutende Gebiete zu Entdeckungen und ungelöste wiſſenſchaftliche Fragen in großer Zahl dar.

Iſt das niedrige Gebirge von Darien und der Landſchaft Chepo mit ſeiner vorherrſchenden oſtweſtlichen Richtung wirklich eine Fortſetzung des hohen Alpengebirges der Cordilleras de los Andes von Südamerika, deren Richtung bekanntlich die entgegengeſetzte? Beſteht ein Zuſammenhang zwiſchen dieſem Gebirgsſyſtem von Darien und Chepo und der Cordillera von Veragua und Coſtarica? Streicht durch die ganze Länge des Iſthmusſtaates Panama vom Atratothal bis an die äußerſte Weſtgrenze der Provinz Chiriqui eine Cordillere, eine zuſammenhängende einfache Gebirgskette oder iſt dieſelbe mehrfach gereiht und unterbrochen? Welche Richtungen zeigen die Kammlinien, und welche Höhenverhältniſſe haben die Gipfel und die Paßſenkungen dieſes noch an ſo wenigen Stellen überſchrittenen und in ſeinen Einzelheiten faſt noch unerforſchten Gebirges?

Sind zwiſchen den prächtigen Naturhäfen der Bahia del Almirante und des Golfes von Chiriqui am caribiſchen Meer,

und des großen und tiefen Beckens am Golfo dulce oder des Hafens von Boca Chica am ſtillen Ocean, zwiſchen der Bai von San Blas und der Mündung des Rio Bayano, zwiſchen der Caledoniabai und dem Golf von San Miguel Einſenkungen des Gebirgskammes, tief einſchneidende Querthäler und Spalten vorhanden, welche Ausſichten zu einer Concurrenz dieſer Richtungen mit denen der Landengen von Panama und Nicaragua für die Anlegung eines interoceaniſchen Canals bieten? Welche Formationen und Geſteinarten herrſchen in dieſem Gebirge vor? Welche klimatiſche Eigenthümlichkeiten beſitzen die verſchiedenen Provinzen? Sind all' die Landſchaften des Staates Panama ſo heiß, feucht und ungeſund wie die Thäler des Atrato, des Rio Chagres und des San Juanfluſſes, oder gibt es nicht auch hier in naher Nachbarſchaft der Tranſitlinien ausgedehnte „mesas“ auf dem Rücken und den Gehängen des Gebirges, Plateauländer, ähnlich wie die Hochebenen von Coſtarica, Guatemala und Honduras mit geſunder Luft und milder Frühlingstemperatur — Gegenden, wo auch der europäiſchen Race die ungeſchmälerte Thätigkeit ihres Körpers und Geiſtes gegönnt iſt ohne die entnervenden Miasmen der Tropen und wo eine Colonie von unternehmenden Europäern die großen Vortheile ernten könnte, welche die Nähe einer ſo wichtigen Weltpaſſage und bedeutender Stapelplätze für den Abſatz ihrer Erzeugniſſe bietet?

Jeder, der einen genauern Einblick in die phyſiſche Geographie dieſes wichtigen Erdſtriches geworfen hat und die deſcriptive Reiſeliteratur über denſelben kennt, wird meiner Behauptung beiſtimmen: daß auf alle dieſe Fragen die Antwort offen ſteht, und daß ſelbſt an den wichtigſten Punkten, wie zwiſchen Cruces und dem obern Laufe des Rio Chagres, wo

eine der Capitalfragen für den Canalbau entschieden werden müßte, genaue und zuverläßige hypsometrische Arbeiten fehlen.

Noch heute wird kein gewissenhafter Forscher in diesem Lande die Behauptung auszusprechen wagen: daß die von den Ingenieuren Partwin, Trautwine und Totten entdeckte tiefste Einsenkung des basaltischen Hügellandes zwischen dem Rio Chagres und dem Obispothal, über welche jetzt die interoceanische Eisenbahn in vielfachen Biegungen zieht, die niederste und günstigste Uebergangsstelle der Wasserscheide sei. Denn selbst in der eigentlichen Landenge von Panama, innerhalb eines Raumes, der nur einen halben Meridiangrad umfaßt, sind alle Querthäler und Einsenkungen, die sich in so großer Zahl zwischen den ringförmig geschlossenen Höhengruppen durchwinden, noch keineswegs genau untersucht und gemessen. Der wegloſe Urwald, das heißfeuchte, bösartige, entnervende Klima erschweren hier die Untersuchungen in einer Weise, die jedem Nichtkenner der Aequatorialzone unbegreiflich erscheinen mag.

Und wie reichhaltigen Stoff zu andern Forschungen, zur Lösung von Fragen, welche, wenn auch von geringerm praktischen Werth, doch die Geographie, Ethnographie und Naturgeschichte dieser merkwürdigen Länder mit einer Masse neuer Thatsachen zu bereichern versprechen, bietet dieser noch so wenig explorirte Boden der Terra Firma dar! Keine gedruckte Schrift gibt uns Aufschlüsse über die weite Gebirgswildniß zwischen Veragua und der cultivirten Hochebene von Costarica, über die „Volcanes" jener Gegenden, welche, den Kamm der Cordillere überragend, von der Seeseite gesehen und von britischen Marineofficieren trigonometrisch gemessen, aber nie bestiegen, nie geognostisch untersucht worden sind. Ob es wirkliche alte

Feuerberge mit Eruptivkratern und Lavaströmen oder nur gehobene Trachytkegel sind ohne eine Spur von Kraterformen und dauernder vulkanischer Thätigkeit?

Der eifrige vielgereiste Botaniker Warsewicz, der auch Veragua und Chiriqui besuchte, hat seine Beobachtungen leider nie veröffentlicht; Dr. Seemann hat treffliche, aber nur sehr wenige Bemerkungen über den Charakter der Isthmusflora mitgetheilt. Die geographische Verbreitung der Pflanzen an beiden entgegengesetzten Gehängen der Cordillere von Veragua ist ebenso unvollkommen bekannt, wie die Contraste in der Verbreitung und dem Vorkommen der Thierarten an beiden durch Bergketten oder Hügelland getrennten Oceanküsten.

Ueber die Urbewohner des Landes fehlt jede gründliche ethnographische Forschung. Von den sog. „San Blas-Indianern" (die bisher durch ihren Argwohn und Widerstand eine Untersuchung der schmalsten Isthmusstelle verhinderten), und den „Bayanos," welche das Quellgebiet des schönsten Isthmusstroms bewohnen, waren bisher Sprachproben ebenso wenig bekannt wie von den Indianern Veragua's. Und doch ist vielleicht kein Punkt Amerika's für Forschungen über den historischen Zusammenhang der beiden Hauptzweige der großen amerikanischen Völkerfamilie bedeutsamer als dieser Boden der Terra Firma, welcher die verbindende Brücke zwischen den beiden Continentalhälften des westlichen Welttheils bildet!

„La Tierra firme" nannten die spanischen Historiographen des 16. und 17. Jahrhunderts im weitern Sinn das Festland zwischen Cap Gracias a Dios und dem Golf von Venezuela, im engern Sinn die drei Provinzen Veragua, Panama und Darien, welche die eigentliche Statthalterschaft der Terra Firma mit der Hauptstadt Panama bildeten. Hier wo die erste

Bühne der Thaten jener Conquistadoren des Festlandes war, die mit einer der interessantesten Episoden aus der Entdeckungsgeschichte Amerika's und dem Leben des Columbus debütirten, einigt sich das historische Interesse der Vergangenheit mit der großen Bewegung der Gegenwart. An dieser Küste von Veragua, an den Ufern des Flusses Belen, wo noch heute unverändert wie vor vierthalbhundert Jahren der tropische Pflanzenschmuck in üppigster Pracht und Fülle aller Herrlichkeiten dieser heißen Zone dem erstaunten Auge des Europäers darbietet, fand unter Bartolomé Colon jener erste Ansiedlungsversuch — die Gründung des ersten „christlichen Dorfes" (Pueblo cristiano) auf dem westlichen Continent statt, welches den bekannten tragischen Ausgang nahm.

Dort vom Golf von Uraba traten Balboa und Franz Pizarro jenen ewig denkwürdigen abenteuerreichen Zug durch die Wildnisse des Isthmus an, welcher zur Entdeckung des westlichen Weltmeeres und später zur Eroberung des Incareichs führte. Ihnen folgten die Züge jener kühnen „Capitanes," welche mit dem kleinen spanischen Heer des Pedrarias Davila an der Küste Dariens landeten, in den verschiedensten Richtungen durch dichte Urwälder, welche außer den jagenden Indianern und den Bestien des Urwalds heute niemand mehr betritt. Gonzalo de Badajoz war der erste welcher, die eigentliche Landenge überschreitend, in die Nähe des Golfs von Panama gelangte, wo damals der Cazike Guitatara herrschte.

Auf einer engern Bühne haben die Conquistadoren der Terra firma vom Bruder des Columbus, dem eisernen „Adelantado," bis auf Gil Gonzalez Davila und Cordova, die ihre Eroberungszüge bis Nicaragua ausdehnten, ähnliche Proben von persönlichem Muth, ritterlicher Tapferkeit, Raubsucht, grau-

samer Unduldsamkeit und Barbarei gegeben, wie die Eroberer der weiter vorgeschrittenen amerikanischen Culturreiche der Incas, Muiscas, Azteken und Quichés auf einem großartigeren Schauplatz. Liest man die Detailbeschreibungen ihrer Züge nach den spanischen Quellen des 16. Jahrhunderts, und betrachtet man hier die zahllosen Schwierigkeiten, welche die Natur dieses Landes ihnen entgegenstellte, so wird man unwillkürlich von Erstaunen erfüllt. Die Trümmer der zehntausend Griechen unter Xenophon, durch die rauhen Gebirgsthäler Armeniens irrend, haben sicher nicht mehr geleistet und gelitten als diese spanischen Abenteurer. Aber wie verschieden waren beiderseits die Triebfedern des entfalteten Muths! Bei den Gefährten Xenophons die Sehnsucht nach der Heimath, das fern wirkende Bild des heißgeliebten Vaterlands, das ihnen bei dem Anblick des Pontus jenen berühmten Jubelruf entriß — bei den Gefährten Bartolomé Colons, Balboa's, Pizarro's, Quesada's der Golddurst, das blendende Traumbild des „Dorado" mit seinen schimmernden Schätzen, das sie vorwärts trieb durch unbekannte Wildnisse von üppig strotzenden Wäldern mit zahllosen Ungeziefern und Giftschlangen, bereit das Aeußerste zu wagen und zu ertragen, um die mehr gierig gehofften als wirklich vorhandenen Metallschätze zu erjagen. Unsere Bewunderung der verwegenen Thatkraft dieser castilischen Helden wird gedämpft durch die namenlosen Gräuel welche ihre Eroberungszüge in Amerika, und besonders ihre Züge durch die Terra firma, vom Anfang bis zum Ende begleiteten, Gräuel, welche der schauerliche Fanatismus ihres Heimathlandes und die Rohheit ihres Zeitalters wohl erklärt, aber nimmermehr entschuldigt.

Mittelamerika, wo das Gebirge und mit ihm das Fest-

land jene merkwürdige oſt-weſtliche Biegung annimmt, alſo in einer mit der vorherrſchenden Meridianrichtung der Gebirgsſyſteme von Süd- und Nordamerika entgegengeſetzten Richtung ſtreicht, wurde bekanntlich erſt nach den beiden großen Continentalhälften entdeckt. Die Exiſtenz von Nordamerika war, nachdem die alten Niederlaſſungen der ſkandinaviſchen Seefahrer aus dem 11. Jahrhundert längſt vergeſſen und verſchollen, durch Sebaſtian Cabot 1497, die von Südamerika durch Columbus ſelbſt, welcher auf ſeiner dritten Reiſe an der Küſte von Paria ankerte, conſtatirt worden.[1] Aber der Ruhm der Entdeckung der Iſthmusküſte wurde den Gebrüdern Colon von Rodrigo Baſtides beſtritten, über deſſen Fahrt das geographiſche Dunkel noch bis heute nicht ganz aufgeklärt iſt. So viel ſcheint gewiß, daß Baſtides, von der Küſte Venezuela's nordwärts ſteuernd, 1501 an die Küſte von Darien und bis nahe an die Mandingobai gelangte. Wahrſcheinlich hat er denſelben Küſtenpunkt „el Retrete“ berührt, wo ein Jahr ſpäter die vierte und letzte Reiſe des Columbus ihr ſüdöſtliches Ziel fand.[2]

Hier hat der alte Seefahrer — trotz mancher Charakter-

[1] An der Orinocomündung bewährte ſich Columbus ſcharfer naturkundiger Blick. Eine ſo ungeheure Anſammlung von ſüßem Waſſer, ſchreibt er an ſeine Souveräne, könne nur von einem Continent, nicht von einer Inſel kommen.

[2] Rodrigo de Baſtides hatte Cadiz im October 1500 verlaſſen, und war in ſüdlicher Richtung über das Cabo de la Vela hinausgeſegelt. Nachdem er die Küſten von Santa Marta und den Golf von Darien entdeckt hatte, drang er bis an den Iſthmus von Blas-Panama (San Blas) vor und berührte wahrſcheinlich den Küſtenpunkt, wo die Eroberer der Tierra firme ſpäter die Stadt Nombre de Dios gründeten. Einige ſpätere Geſchichtſchreiber Amerika's vermuthen, daß er bis an die Küſte von Veragua ſelbſt gelangt ſei, und daß Columbus bereits 1502 von ſeinen Fahrten Kenntniß hatte.

fehler und Schwächen unbeſtritten eine der großartigſten Geſtalten der Culturgeſchichte — ſeine Rolle als Entdecker für immer ausgeſpielt. Gebrochenen Herzens nach einem ſo thatenreichen Leben, das an erlittenem Undank und geknickten Hoffnungen mindeſtens ebenſo reich war wie an Erfolgen, kehrte Chriſtoph Colon von hier aus mit ſeinen lecken Schiffen nach Veragua um, ohne das letzte große Ziel ſeines Ehrgeizes, nach welchem mit und nach ihm ſo viele andere ſtrebten, erreicht zu haben. Das „Geheimniß der weſtlichen Durchfahrt" hatte er hier vergeblich geſucht.[1] Er ſtarb — ohne zu ahnen, daß er für Spanien und Europa einen neuen Welttheil geöffnet — in dem feſten Glauben in Aſien geweſen zu ſein.

Wer ohne allzu enthuſiaſtiſche Bewunderung für den großen Mann die Entdeckungsgeſchichte Amerika's unbefangen nach ihren Quellen ſtudirt, wird neben der ſtolzen Entrüſtung eines hochherzigen, durch Mißhandlung und ſchnöden Undank tiefgekränkten Gemüths, welche Colons letzte Berichte an König Ferdinand und Iſabella dictirte, auch einige Beimiſchung von

[1] Die Stadt Nürnberg beſitzt außer der berühmten Erdkugel von Martin Behaim, die aus dem Jahr 1492 ſtammt, noch eine zweite, welche von Johann Schoner, dem bekannten Mathematiker, im Jahre 1520 auf Koſten ſeines reichen Gönners Johann Sayler gefertigt worden. Derſelbe theilt Amerika in zwei große Feſtlandsmaſſen. Die Weltkugel ſtellt eine Meerenge auf demſelben Punkt dar, wo ſie Columbus vergebens ſuchte. Die im Beſitz der Hofbibliothek von Weimar befindliche Erdkugel, welche nahebei aus derſelben Zeit ſtammt, bezeichnet ſogar zwei Meerengen — eine ſüdliche unter dem 42° ſüdl. Br. und eine nördliche durch den Iſthmus von Panama im 10° nördl. Br. Es waren entweder abſichtliche Phantaſien oder Erzeugniſſe ſyſtematiſcher Geiſter und falſcher Vorſtellungen über die Unternehmung des Balboa. Humboldt bemerkt hinſichtlich dieſer ſo oft wiederauftauchenden Sage von einer weſtlichen Durchfahrt, die das Sehnſuchtsziel des abendländiſchen Europa war: man müſſe erſtaunen wie dieſer geographiſche Irrthum ſo geraume Zeit habe fortdauern können.

minder edlem Unmuthgefühl über die Erfolge anderer Seefahrer kaum verkennen. „Jeder Schneider," schreibt Columbus bitter, „will heute Länder entdecken." (Agora fasta los sastres suplican por descubrir.) Mit Recht beruft er sich auf das große Beispiel, welches er seinen zweifelnden Zeitgenossen zu einer Zeit gegeben, wo man seine tief durchdachten Entdeckungsprojecte „phantastische Träumereien" nannte, und mit Citaten aus den Schriften des Lactantius und anderer Kirchenväter seinen Satz zu widerlegen, ja als ketzerisch zu verdächtigen suchte, daß „die Erde rund sei, und daß es Antipoden gebe."

Die Erfolge anderer Seefahrer, welche sein Beispiel angeregt — die glücklichen Resultate, welche die Entdeckungsfahrten von Cabot, Vasco de Gama, Amerigus Vespucius, Alonzo de Hojeda, Vicente Pinzon, Juan de la Cosa, Pedro Alvarez Cabral ꝛc. krönten, ließen dem alternden Admiral keine Ruhe. Die Lösung des größten geographischen Problems jener Epoche, das in allen Köpfen des abendländischen Europa spukte: die Entdeckung einer Wasserstraße mit dem nächsten Weg nach dem Lande der indischen Gewürze „al nacimiento de la especeria" war ihm nicht geglückt. Anderen war es beschieden nach ihm die wichtigeren Culturreiche der neuen Welt mit ihren Metallschätzen und ihrem herrlichen Frühlingsklima zu entdecken. Columbus fand an der atlantischen Küste der Terra Firma den ungünstigsten Boden für eine Colonisation. Gleichwohl schildert er Veragua in seinem Bericht an seine Souveräne als „das schönste und goldreichste Land der Welt."

Dem neidischen König Ferdinand raubten bekanntlich damals die einträglicheren Erfolge seiner portugiesischen Rivalen, welche den südöstlichen Weg nach Ostindien ausbeuteten, den Schlaf. Dem Admiral mußte offenbar viel daran liegen, dem

König eine recht hohe Meinung von der Wichtigkeit seiner neuesten Entdeckungen am Festlande beizubringen. „Die Schätze dieses Landes," schrieb Columbus, „sind hinreichend, alle Kriegskosten zu decken, um das heilige Land den Ungläubigen zu entreißen."

Man möchte hier die Frage stellen: opferte der Entdecker Amerika's die Wahrheit nur seinem unersättlichen Ehrsuchtsdrang, dem all seine bisherigen Erfolge nicht genügten, oder ahnte er wirklich hinter der tropischen Pflanzenpracht dieser Küste, hinter dem Riesenbau des Gebirges von Veragua, dessen Inneres im selbst verschlossen blieb, ungewöhnliche Schätze und Geheimnisse? Humboldt hebt mit Recht als eine der merkwürdigsten Eigenschaften des Columbus „seine eigenthümlich tiefe Empfänglichkeit, sein feines Auge und seine beredte Darstellung aller Erscheinungen der Außenwelt" hervor. Er meint: Columbus sei eben so groß und bewundernswerth als genauer Beobachter der Natur wie als unerschrockener Seefahrer gewesen.

Neben so vielen materiellen und kleinlichen Sorgen, welche die Begeisterung der Seele abkühlen, bewahrte der große Entdecker in der That bis in sein höheres Alter ein tiefes Gefühl für die Majestät der Natur. Schon im Tagebuch seiner ersten Fahrten nach den Antillen, wo Gebirge, Flüsse, Pflanzen und Thiere weder in so schönen, noch in so großartigen Formen wie auf dem Festland erscheinen, sind die Verschiedenheit in dem Wuchs und der Physiognomie der Pflanzenwelt, die wilde Ueppigkeit des Bodens, die weiten Mündungen der Flüsse mit ihren riesigen Bäumen und ihrem bunten Thierleben, Gegenstände natürlicher, belebter und anmuthiger Schilderung. Jedes neue Land, welches Columbus entdeckte, erschien ihm schöner

als das zuvor gesehene und beschriebene. In einem Brief an die Königin jammert er darüber, daß er die Formen des Redeausdrucks nicht zu verändern im Stande sei, um die ihm gewordenen köstlichen Eindrücke in die Seele Isabellens zu verpflanzen.

Aber neben dieser merkwürdigen Gabe der Naturbetrachtung hatte Colons aufgeregter Geist auch etwas wahrhaft prophetisches, und im seltsamsten Gemisch von klarem Scharfblick und träumerischer Phantasie durchschwankten ihn Wahrheit und Irrthum, wie andere Propheten vor ihm und nach ihm. Denn auch mit den höchsten Eigenschaften des Geistes und Gemüths und dazu noch mit der wunderbaren Gabe ausgerüstet, die eigene innere Begeisterung auch auf andere zu übertragen, sind die Propheten aller Zeiten eben doch nur Kinder ihrer Zeit geblieben und haben mit ihren Zeitgenossen auch manchen Irrthum redlich getheilt. Wenn ihre Zeit sie bald überschätzte, bald verfolgte, so ist die Nachwelt, die ihre Verdienste ruhig prüfend nach ihrem wahren Werth erkannte, gerechter gegen sie geworden.

Columbus erinnerte die Königin Isabella: wie der Geschichtschreiber Josephus erzählte, daß König Salomo sein Gold aus der Aurea (dem Goldchersones) gezogen habe. Diese Aurea Indiens habe er im Lande Veragua gefunden, welches ihm „in zwei Tagen mehr Spuren vorhandener Reichthümer gezeigt habe, als Española (Hayti) in vier Jahren.“ Schonungslos schrieb dagegen Rodrigo de Colmenares wenige Jahre nach dem Tode des Columbus an den König Ferdinand: „niemals sei eine größere Lüge gesagt worden, als die des Admirals über die Schönheit und die Reichthümer von Veragua, welches vielmehr das schlechteste Land sei, wenig Gold und dagegen

die ſchlimmſte, gefährlichſte Küſte der ganzen Terra Firma habe." [1]

Der wirkliche Werth dieſes Küſtenſtrichs, welchen Columbus zuletzt entdeckte, die unermeßliche Wichtigkeit des Iſthmus als Paſſageland, iſt zwar von ihm geahnt, aber weder ſeinen Zeitgenoſſen noch der ſpätern Generation vollſtändig klar geworden. Die glänzenden Eroberungen goldreicher Länder durch Cortez, Pizarro und Queſada hatten in den Augen des ſechzehnten Jahrhunderts den Ruhm des Columbus weſentlich verdunkelt, und ſein Verdienſt war faſt vergeſſen. Seitdem ſind die Goldminen von Peru und Mexiko zum Theil verſiegt; aber Centralamerika's unvergleichlich günſtige geographiſche Lage und Configuration blieben ein Schatz für die kommenden Zeiten, den die Spanier nicht zu heben verſtanden. Heute, wo eine Eiſenbahn die Landenge von Panama und mit ihr Amerika in ſeiner Mitte durchſchneidet, wo die Ausführbarkeit einer künſtlichen Waſſerſtraße für Schiffe jeder Größe außer Zweifel ſteht — heute erkennt man die Bedeutung dieſes lange vergeſſenen Landes für den Weltverkehr, und ahnt eine unermeßliche Umgeſtaltung ſeiner nächſten Zukunft.

Vergangenheit und Zukunft dieſer Iſthmusländer und des Staates Panama insbeſondere bieten der Betrachtung anziehendere Momente dar, als der unerquickliche Uebergangs-

[1] In der Denkſchrift, welche Rodrigo de Colmenares nach dem Tode des Columbus und der Königin Iſabella dem König Ferdinand überreichte, heißt es wörtlich: „El Almirante Colon, cuando volvió de descubrir esta tierra, dijó al Rey que habia hallado la mejor tierra del mundo, la mas rica, *lo cual fué el mayor engaño del mundo*, porque en ella hay muy poco oro y demas desto es la mas mala tierra y la mas brava costa de Tierra firme." Dieſes Document iſt einer der vielen Beweiſe wie ſich am Hof von Madrid die Intriguen und Anklagen der Conquiſtadoren gegenſeitig kreuzten.

zustand der Gegenwart, dieses wunderlich schwankende Chaos, das sich mit jedem Jahr verwandelt, und noch keine bestimmte Form gewonnen hat. Alles ist hier noch unstät und unsicher. Viele Tausende von wanderlustigen, thatkräftigen Männern ziehen hindurch. Ein Theil von ihnen, angezogen von der glänzenden Pracht der tropischen Natur, macht kurzen Halt, sucht die Hilfsquellen des Landes zu erkunden, und zieht dann wieder weiter in der Meinung, die rechte Zeit für dieses Land sei noch nicht gekommen und werde in Mittelamerika erst einziehen mit der Herrschaft des Sternenbanners.

Mit Ausnahme des Städtchens Colon (Aspinwall), wo die meisten Beamten der Eisenbahn wohnen, ist die Zahl der eigentlichen Yankees im Isthmus von Panama wie in den fünf centralamerikanischen Republiken sehr gering. Dafür sind in Panama alle Hauptracen der Erde, freilich in sehr ungleichen Verhältnissen, vertreten. Europäer von allen seefahrenden Nationen und der Creole von rein castilischem Blut, der kupferbraune Urbewohner der Terra Firma mit dem langen straffen Haar und dem weibischen Gesicht, der ächte Afrikaner von der Farbe der Kentukykohle, der Mongole und der Malaye, welche vom Festland Asiens oder den Inseln der Südsee gekommen sind. Dazwischen spielen alle möglichen Bastardmischungen besonders Mulatten, Zambos und Cholos von Cartagena und Jamaica.

Die politischen Verhältnisse erscheinen prekär und ebenso charakterlos, wie die buntgeflickte Bevölkerung, welche die Dollars der Eisenbahngesellschaft und der Transit hieher gebracht hat. Aber all dieß deutet nur den provisorischen Zustand an, alles weist auf eine baldige festere Gestaltung hin. Die Kraft ist hier so nothwendig, wie überall im Natur- und

Staatenleben. Auch hier wird ſicher in einer nicht fernen Zukunft der Stärkſte den Meiſter ſpielen, und die widerſpänſtigen Elemente unter ſeinen Willen beugen.

Ganz Mittelamerika, von den heißfeuchten Waldthälern des Atratoſtromes bis zu dem kühlen Hochlande der „Altos“ von Guatemala, harrt heute der großen Veränderungen. Selbſt der ſtupide Indianer hat in ſeiner dumpfen Seele eine Ahnung davon. Bis in das Innerſte ſeiner Wälder iſt die Sage von den Wunderdingen gedrungen, welche die Anſiedlung der Yankees in Aſpinwall und Panama begleiteten, vom Fällen der Rieſenbäume des dicken Iſthmusforſtes und von eiſernen Wägen, die auf eiſernen Wegen pfeifend und ſauſend dahinrennen, „vom Feuer geführt,“ wie dieſe Wilden richtig ſagen. Mit ihrem täglichen Lärmen hat die Lokomotive die Thiere des Urwaldes verſcheucht, und der Jagdfreund muß heute ziemlich weit von der Tranſitſtraße abgehen, um die Spuren eines Tapirs oder Jaguars zu finden, die noch im vorigen Jahrhundert nach der Verſicherung des gelehrten Ulloa bis in die Straßen von Portobelo kamen.

Manche dieſer Indianer verleitet zuweilen die Neugierde, die waldige Heimat auf einige Zeit zu verlaſſen, um mit eigenen Augen die fremden Erſcheinungen zu ſehen, die den Söhnen der Wildniß ſo märchenhaft klingen. Ich habe in Panama, Gatun, Matachin und andern Stationen der Eiſenbahn einzelne Indianer von faſt allen Gegenden des Iſthmus, mit Ausnahme der Stämme von der Provinz Chiriqui, geſehen. Auf der ſumpfigen Inſel der Limonbai, die jetzt durch eine Dammbrücke mit dem feſten Lande verbunden, in den düſtern Waldthälern des Chagresfluſſes, ſieht der braune Urbewohner jetzt Hunderte von zierlichen Häuſern im nordamerikaniſchen

Geschmack entstehen, deren Baumaterial die Schiffe aus Florida herbeigeführt. Waaren aller Art sind darin aufgespeichert. Man handelt und spielt, man ißt, trinkt und flucht darin auf eine zuvor im Lande nie gehörte Weise. Lange Wagenzüge, vollgestopft mit Menschen oder mit Kisten, Säcken und Fässern, brausen vor den erstaunten Augen des Eingebornen vorüber, wie von Zauberrossen durch den finstern Wald gezogen. In vier Stunden ist die Reise von einem Ocean zum andern zurückgelegt. Man hatte früher auf den elenden Maulthierwegen doppelt so viele Tage gebraucht. Von all den Wanderleiden der Vergangenheit: der Hitze, den tropischen Regengüssen, den schlechten Wegen, den Mordthaten, den Moskitostichen u. s. w. wird kaum mehr gesprochen. Der Telegraph hat die Passagiere voraus verkündigt. Vom Schlot des harrenden Dampfers wirbelt schon die dunkle Wolke auf, die bewegende unterthänige Kraft verkündend, die nimmermüde, bereit all den lebenden und leblosen Troß mit Windesschnelle durch weite Räume auf dem feuchten Element wie auf dem Trocknen zu tragen.

Der zur Hütte heimkehrende Indianer erzählt den Seinigen von all diesen Wunderdingen, die er gesehen. Die Alten schütteln die Köpfe, wohl etwas sinnend, was diese neuen Erscheinungen, diese Ansiedlungen von weißen Männern, welche kein Spanisch verstehen, und in so ganz eigener Weise reden und handeln, wohl bedeuten möge für ihr Land und besonders für ihre und ihrer Kinder Zukunft.

Nicht blos auf die Transitlinie ist die Bewegung beschränkt. Nicht der Indianer der Terra Firma allein hängt den Kopf, und weiß nicht was er zu all den neuen Gestalten und Metamorphosen sagen soll. Der aristokratische Creole von weißer Haut, der Mestize von allen bräunlichen Schattirungen, der

Neger, der Mulatte und selbst der Zambo — Menschenracen der heißen Zone, die sonst den Kopf nicht eben gern und oft anstrengen — sie sinnen und plaudern über die neuen Dinge vielleicht noch etwas mehr als der wortkarge Indianer in seiner Waldeinsamkeit. Die Entlegenheit und die schwierige Zugänglichkeit seines Wohnsitzes gewähren dem letzteren noch einigen Trost und das Gefühl größerer Sicherheit als jenen halbcivilisirten Leuten, welche spanisch sprechen, in Städten und Dörfern beisammen leben, Bananen essen, und — nichts mehr scheuend als anhaltende Arbeit — den halben oder ganzen lieben langen Tag im Faulbett der Hängematte sich wiegen. Der Hispano-Amerikaner ahnt und fürchtet, daß die Tage seiner Herrschaft gezählt sind, und daß der herrliche fruchtbare Boden, den er besitzt und so wenig nützt, in nicht ferner Zeit an andere Besitzer übergehen werde, gleichviel ob auf dem Wege der Gewalt oder der friedlichen Concurrenz.

Dem farbigen Proletarier macht die nahe drohende Herrschaft einer andern thatkräftigeren Race weit weniger Grillen und Sorgen als dem aristokratischen Creolen. Er hat nicht blos weniger zu verlieren, sondern er weiß auch, daß die Ansiedler vom Norden seiner als „Peon" noch lange bedürfen werden. Daß die farbigen Arbeiter an der Eisenbahn von den Fremden sehr gut genährt und bezahlt sind, ist ihm wohlbekannt. Der Taglohn, der früher in Panama 1 bis 2 Realen bei schlechter Kost betrug, ist jetzt auf sechs Realen gestiegen, und dazu wird noch von gutem Branntwein, Fleisch, Zwieback und Reis so viel gereicht, daß selbst der kräftigste afrikanische Magen keine Ursache zur Klage hat.

Die herrschende Kaste der spanischen Creolen in Mittel-Amerika hat inzwischen die Nothwendigkeit von Reformen nicht

nur eingesehen, sondern mitunter auch Hand daran gelegt, die Wege zu verbessern und neue Erwerbsstellen sich zu öffnen. Dies ist vielleicht die schönste und tröstlichste Seite der neuen Bewegung: daß sie träge, indolente Menschen zu einiger Thätigkeit spornt. Das Erscheinen der Yankees als Eisenbahnbauer, als durchziehende Wanderer und Goldsucher oder als Walker'sche Freibeuter für die Annexion fängt an — dies ist nicht zu leugnen — in den Isthmus-Provinzen von Panama wie in den fünf centralamerikanischen Republiken einen neuen Geist zu wecken.

Was Vernunft und lockender Gewinn bisher nicht vermocht haben, das bewirkt heute die Furcht. Selbst Rafael Carrera, der braune Dictator von Guatemala, beschäftigte sich in seinen letzten Lebensjahren mit dem Gedanken, neue Fahrstraßen zu bauen und die schlechten Häfen am Stillen Ocean zu verbessern. Dr. Castro, der feingebildete und liberale Präsident der Republik Costarica, ging noch um einen bedeutenden Schritt weiter und beschloß den Nordamerikanern durch eine interoceanische Eisenbahn, die über das Plateauland von Cartago und San José nach dem Golf von Nicoya führen soll, ernsthafte Concurrenz zu machen. In Honduras hat man ein ähnliches Project gemacht. Man denkt endlich in all diesen Ländern etwas mehr als bisher an die Zukunft. Nicht nur Reformen will man einführen, um den Staat zu kräftigen und die leeren Kassen zu füllen, sondern man wünscht sogar europäische Einwanderer, besonders aber Deutsche, als brauchbare Colonisten, nur beileibe keine Nordamerikaner. Man hofft und erwartet von einer massenhaften deutschen Ansiedlung Wunderdinge, vor allem eine Verbesserung des Ackerbaus. Das Entstehen einer neuen Industrie und besonders die Liebe

zur Arbeit — meinen die Herrſchenden — ſoll das „träge Geſindel des Landes“ (la gente floja del pais) von den „Alemanes“ lernen. Mancher gute Beobachter freilich behauptet: es ſei zu ſpät. Dieſes hiſpano-amerikaniſche Geſchlecht ſei keiner Verjüngung mehr fähig, ſei dem Untergange unrettbar verfallen. Kein künſtliches Aufpfropfen von geſundem Reis vermöge mehr einem durch und durch faulen und wurmſtichigen Stamm die geſchwundene Lebenskraft wiederzugeben.

Es iſt gleichwohl eine intereſſante Beobachtung und Erfahrung, welche gegenwärtig der europäiſche Reiſende in dieſen Ländern macht: daß man faſt allenthalben mit großer Vorliebe davon ſpricht, eine fremde friedliche Emigration einziehen zu ſehen, welche „brazos y capitales“ brächte. Die „Alemanes“ wären nicht nur den Regierenden, ſondern auch dem Volk am liebſten. Man weiß, daß ihr Fleiß in Nordamerika Wildniſſe in blühende Staaten umgewandelt hat. Man kennt auch ihre Geſchmeidigkeit und hofft von ihnen, daß ſie ſich leichter als andere Emigranten der herrſchenden Nationalität anbequemen. Viele intelligente Leute hier glauben, weit zuverläſſiger als durch den angerufenen Beiſtand von England, Louis Napoleon und Monſieur Felix Belly, durch eine maſſenhafte deutſche Anſiedlung eine Garantie der Sicherheit zu erwerben, ein ſtarkes Schwert und Schild gegen die gefürchteten Flibuſtier der nordiſchen Annexion.

Capitel III.

Der Naturcharakter des Isthmuslandes. Merkwürdige Verschiedenheit beider Oceanküsten in Bezug auf Klima, Vegetation und landschaftliche Physiognomie. Die Eingeborenen. Blicke auf die wichtigsten Punkte.

Ohne Kenntniß der verticalen Gliederung und der von ihr wesentlich abhängigen sonstigen physischen Verhältnisse des spanischen Amerika wäre dessen Eroberungs- und Colonisationsgeschichte so unverständlich wie die Gegenwart. Ethnographen und Geschichtsforscher sollten die Fingerzeige der Orographie, der physischen Erdkunde, deren Dämmerlicht in Zeiten zurückreicht, aus denen uns jede geschriebene Urkunde und selbst mündliche Sagen fehlen, nie ganz verschmähen. Wie räthselhaft auch die Entstehung und die vieljährige Dauer jener untergegangenen Culturstaaten Centralamerika's, deren Ruinen sich in Palenque, Peten, Copan ꝛc. erhalten haben, uns erscheinen, wie tief das historische Dunkel hinsichtlich des Ursprungs und der ältesten Geschichte der von den Spaniern vorgefundenen wohlgeordneten Staaten der Incas und der Zipas, der Azteken und der Quichés ist — ohne Kenntniß der Natur, ohne Einsicht in die plastischen Formen jener Plateauländer würden uns die steinernen Ueberreste, welche noch als beredte Zeugen einer gänzlich untergegangenen einheimischen Cultur in heute unbewohnten Wildnissen stehen, noch viel räthselhafter vorkommen.

Im tropischen Amerika wie im tropischen Asien ist der

Anfang der Bildung aller Culturstaaten von den Hochländern ausgegangen, und hat sich von dort nie anders als durch Zwang, Eroberung und religiöse Propaganda in die tieferen heißen Regionen verbreitet. Ein mäßig fruchtbarer Boden und ein kühles Klima wie in Cundinamarca, am Titicaca-See und auf den Altos von Guatemala, wo die Gewöhnung an Arbeit dem Menschen ein Bedürfniß, und die Gewohnheit der Arbeit eine Quelle der Gesundheit und Zufriedenheit ist, waren die ersten bedingenden Nothwendigkeiten. Von jenen traurig gesegneten Tiefländern derselben Zone, wo ein üppiger Boden und eine mittlere Temperatur von + 22° bis 28° Celsius den Menschen die verhängnißvolle Gabe des Pisangs reichlich gewähren — eines Baumes, der mittelst 10 Arbeitstagen eine Familie ernährend, damit die Trägheit und die Barbarei der Völker begünstigt — von dort konnte keine Cultur ausgehen.

In Veragua wie in Darien und im Isthmus von Panama, fehlen jene ausgedehnten Hochebenen mit kühlem Klima, welche in Peru, Mexiko und Columbia die Wohnsitze halbciviliſirter Völker waren. Die Spanier unter Balboa und Pedrarias Davila fanden daher keinen großen geordneten Staat in der Terra Firma, sondern nur kleine Stammgebiete unter der Herrschaft vieler in Streit und Hader lebenden Kaziken. Dennoch war die Verschiedenheit der Culturstufen der an beiden entgegengesetzten Küsten wohnenden Völker, bedingt durch auffallende Gegensätze des Klimas und des Bodens, eine merkwürdige Thatsache, welche Balboa in seinen Berichten an König Ferdinand scharf hervorhebt. Diese Verschiedenheit des Naturcharakters so nahe gelegener Küsten haben ebenso auf den Gang der spanischen Colonisationsgeschichte des Festlandes ein-

gewirkt, wie sie auch den Gang der künftigen Einwanderung und Ansiedlung bestimmen werden.

Die eigenthümliche Physiognomie des Bodens wie der Organismen an der Seite des Stillen Oceans ist von den geognostischen Verhältnissen ebenso sehr wie von meteorologischen Einflüssen großentheils abhängig. Die Cordillere streicht überall, wo sie in wahrer Kettenform erscheint (ausgenommen in den Gegenden, wo sie unterbrochen und durch Kesselthäler bildende Höhengruppen von Trachyt und Dolerit ersetzt ist), selbst an der schmalsten Stelle des Isthmus (zwischen Chepo und der Mandingobay) nicht als einfache Kette, sondern sie ist doppelt gereiht und in vielen Gegenden von etwas niedrigeren Nebenketten begleitet, die zum Theil einer andern Hebungsperiode angehören. Die nördliche Kette, welche durch die Erhebung granitischer Gesteine ihr erstes untermeerisches Dasein erhalten hat, ist die ältere. Mit ihren mannichfaltigen Felsarten von Graniten, Syeniten, Gneißen, Grünsteinen, Kalken und krystallinischen Schiefern stand sie längst als fester Gebirgsbau fertig zur Zeit, wo der an die Südsee grenzende Theil des Isthmus noch unter dem Spiegel des Meeres lag. Erst mit dem Durchbruch der Trachytgesteine, welche die südlichen und südwestlichen Ketten bilden, erhob sich derselbe und blieb noch für lange Zeiten der Schauplatz mächtiger und ausgedehnter vulkanischer Revolutionen und Bildungen. An der Nordseite dieser ostwestlichen Querspalte, welche mit dem Durchbruch ihrer vulkanischen Gesteine die beiden Continentalhälften Amerika's verband, war die unterirdische Thätigkeit längst geschlossen in jener Epoche, wo sie am Südrand der trachytischen Kette noch viele Jahrhunderte, wenn auch mit verminderter Kraftäußerung, fortdauerte, und — statt wie früher die Erdkruste in Spalten-

form zu ſprengen, und Ketten zu bilden — jene merkwürdigen kreisförmig geſtellten oder im Halbbogen gruppirten Berg- und Hügelſyſteme aufrichtete und bildete, die man allenthalben an der Seite des Stillen Oceans, theils aus den Savannen-Ebenen zwiſchen der Cordillere und der Küſte aufragend, theils als Inſelgruppen im Meer, aber immer nahe der Küſte, wahrnimmt.

Der Bildung iſolirter Cerros oder rundlicher Hügelgruppen folgten weiter nördlich durch Centralamerika die Bildungen einzelner Eruptionskegel, welche in Veragua mit dem gewaltigen Vulcan von Chiriqui beginnen. All dieſe überaus mannichfaltigen jüngſten vulcaniſchen Gebilde, welche vom Archipel der Perleninſel bis zu der durch den Ausbruch des Coſeguina und durch ihre unvergleichliche Scenerie vielbekannten Fonſeca-Bai allen Golfen und Baien am Stillen Weltmeer einen ebenſo grandioſen als eigenthümlich maleriſchen Charakter verleihen, ſcheinen ausſchließlich nur der Küſte der Südſee anzugehören.

Das verſchiedene Alter dieſer beiden entgegengeſetzten Gebirgsgehänge, in Verbindung mit den ſo verſchiedenartigen Einflüſſen der vorherrſchenden Winde, bewirkte Contraſte in dem Klima und in der Phyſiognomie der Pflanzendecke, wie ſie bei ſo nahe gelegenen Meeresküſten in Veragua und Coſtarica jeden Beobachter überraſchen müſſen. Die nördliche Iſthmuskette genoß einer vollkommenen Ruhe, war dem verwitternden Einfluß der feuchten Winde und der atmoſphäriſchen Niederſchläge mehr und länger ausgeſetzt und beſaß bereits eine fruchtbare Humusdecke mit einer üppigen Vegetation zur Zeit, wo an der entgegengeſetzten Seite noch inſelartige Berggruppen und einzelne Hügel ſich erhoben (ähnlich wie der Monte nuovo bei Neapel), und die mit der Cordillere meiſt parallel ſtehenden

Reihenvulcane Mittelamerika's aus ihren Kratern und Seitenspalten unermeßliche Lavaströme fächerförmig verbreiteten, und Lapilli, Asche und Sand auf die Küstenebenen am Stillen Ocean schleuderten.

Den meteorologischen Einfluß der Winde auf den Isthmus hat M. F. Maury in seiner inhaltreichen „Physical Geography of the Sea" mit Meisterhand in kurzen Worten dargestellt.[1] Wir könnten sein Bild mit vielen eigenen Beobachtungen erweitern. Ein gelinder Südwestwind begleitet hier den in nördlicher oder südlicher Richtung auf- und abrückenden Gürtel der äquatorialen Calmen. Die von der warmen Südsee ausgehauchten unermeßlichen Wolkenmassen ziehen mit ihm über das Land hin und befeuchten mit ihren täglichen Niederschlägen, begleitet von starken Gewittern, den Isthmus in seiner ganzen

[1] Maury's vortreffliches Werk, so reich an vergleichenden Beobachtungen und Thatsachen, wie an geistvollen, tiefsinnigen Gedanken, hat einzig nur den Fehler einer Unmasse von überflüssigen, für den Gegenstand oft recht unpassenden Citaten von Bibelstellen, die zwar dem Geschmack des bücherkaufenden orthodoxen Publicums von Boston entsprechen, in den Augen unbefangener Leser aber keine Empfehlung eines wissenschaftlichen Werkes sind. Maury sagt S. 93 im Cap. III über die Atmosphäre: „The equatorial calms hang over the latitude of Panama from June to November. Where these calms are it is always raining. The rest of the year the Isthmus is in the region of the north-east trades, which, before they arrive there, have to cross the mountains of the Isthmus, on the cool tops of which they deposit their moisture, and leave Panama rainless and pleasant until the sun returns north with the belt of equatorial calms after him." Wie richtig diese Bemerkungen auch im allgemeinen hinsichtlich der Jahreszeiten des Isthmus sind, so passen sie doch nicht ganz auf die eigentliche Landenge von Panama, wo die Unterbrechung der Gebirgskette den Niederschlag der Wolken unter dem Einfluß der Passatwinde in der Umgebung der Stadt Panama selbst begünstigt. Diese Ausnahme ist indessen ganz local, und einzig durch geognostische Verhältnisse bedingt.

Breite. Die schwebenden Dunstmassen, die der nördliche Gürtel der Passate vom atlantischen Ocean herjagt, erreichen nicht den südlichen und westlichen Küstenstrich, sondern senken und entladen sich ganz an der Küste des caribischen Meeres und auf der Höhe des Cordillerenkammes, wo in Veragua und Costarica fast kein Tag ohne Regen vergeht.

Dieser ganze Gebirgs- und Küstenstrich ist demnach durch den Mangel einer eigentlich trockenen Jahreszeit, durch die doppelte Masse des Niederschlags, durch die bedeutende Verwitterung aller Gebirgsarten und die Mächtigkeit der sie bedeckenden Dammerde, endlich durch die größere Ueppigkeit, Mannigfaltigkeit und Formenschönheit der Pflanzenwelt bei täglichem Zusammenwirken von Wärme, Licht und Feuchtigkeit auffallend charakterisirt.

Laubfall, gänzlicher Blattwechsel, welchen der trockene Hochwald der pacifischen Seite des Isthmus theilweise zeigt, ist an der atlantischen Seite auf sehr wenige Pflanzenarten beschränkt. Dort ist die niedere Vegetation vom Februar bis Mai versengt, gelb, ausgetrocknet, viele Bäume und Büsche sind blattlos, kahl; hier ist das schimmernde Grün der Pflanzen ohne Wechsel und ohne Ende. Die Waldbäume erreichen an der Südseite in der Nähe der Flüsse zuweilen dieselbe Höhe des Laubdaches, dieselbe Dicke der Stämme, das Unterholz aber nie die saftstrotzende Ueppigkeit und Dichtigkeit der Flora der feuchten Nordseite. Die Palmenform namentlich, diese „höchsten und edelsten aller Pflanzengestalten," wie sie Humboldt nennt, ist nur an den nördlichen Gehängen der Cordilleren durch eben so zahlreiche als schöne Arten repräsentirt. Mit jener wunderbaren Herrlichkeit tropischer Monokotyledonen, mit jenen reizenden Prachtformen der Musaceen, Cannaceen, Lilien, Farren,

Aroideen, Orchideen und rankenden Lianen, welche die Natur den Wäldern der Aequatorialzone so freigebig als einen nur ihnen eigenthümlichen Schmuck verliehen hat, kann die Flora der südlichen und westlichen Abfälle der Cordilleren Mittel-Amerika's und des Küstenstrichs am stillen Ocean den Vergleich nicht aushalten. Diese besitzen dagegen zwischen dem Urwald der Gebirgsgehänge und der Küste einen durch die ganze Länge von Mittelamerika sich fortziehenden Gürtel ausgedehnter natürlicher Grasfluren für sich eigenthümlich — die Savannen, Pampas und Llanos — wie man sie hier abwechselnd nach der Sprachweise der verschiedenen Provinzen nennt.

Meilenweit ist dieser einstmals zusammenhängende Savannengürtel an vielen Stellen bandartig durch die vorrückenden Wälder unterbrochen, welche nach tausendjährigem Kampf zuletzt stets die Sieger bleiben werden, wenn Art und Feuer der Ansiedler den natürlichen Grasfluren nicht zu Hilfe kommt. In der ganzen Ausdehnung vom südlichen Darien bis Guatemala ist diese eigenthümliche Kette von Grasflächen, welche der atlantischen Seite fehlt, wahrzunehmen. Ihr Vorkommen bezeichnet gewöhnlich den jüngsten vulkanischen Boden, dessen Unterlagen Tuffe, Asche, Conglomerate verschiedener vulkanischer Gesteinarten oder ächte Lavaströme sind. Die dünne Humusschicht dieser Llanos sagt nur wenigen tropischen Baumarten zu, welche nicht tief wurzeln, lange Trockenheit und intensives Sonnenlicht vertragen und den anhaltenden Nordostwinden des „Verano" widerstehen.

Der Kampf zwischen Wald und Savanne ist durch die ganze Länge des Festlandes von Amerika, wenn auch mit ungleichen Resultaten, doch überall sichtbar, wo diese beiden Pflanzengemeinden neben einander erscheinen. Er bietet dem

aufmerksamen Beobachter ein höchst anziehendes Schauspiel dar. In den Provinzen Veragua, Chiriqui und Guanacaste, wo ein beständiger Wechsel zwischen Grasflur und Wald besteht, hat dieser Kampf einen eigenthümlichen Charakter angenommen und wir hörten darüber von Pflanzern, wie José Obaldia in David und Manuel Hernandez in Boqueron, welche Beobachtungsgabe mit vieljähriger Erfahrung vereinigen, sehr merkwürdige Mittheilungen. Der vielbekannte Flaschenbaum, dessen harte riesige Fruchtschale den Eingeborenen die Trinkgeschirre liefert, der Taubendorn, der Chumicobaum und ähnliche Arten, welche nicht tief wurzeln und mageren Boden lieben, rücken von den Rändern des Waldes in die Savanne ein, verdichten mit ihrem Laubfall die dünne Humusdecke und bereiten so den Boden für andere nachrückende Baumarten vor. Viele Tausende von kleinen und großen inselförmigen Baumcolonien haben jene vorrückenden Missionäre des Urwaldes in den weiten lichten Räumen der Gramineengemeinden gebildet, bis dickere Humusschicht, Feuchtigkeit und Schatten den durch Winde und Vögel verbreiteten Samen auch anderer Waldbaumarten gestatten als Ansiedler des Buschwaldes sich beizugesellen, und die Grundlage zur neuen weitern Verwandlung des Steppenwaldes in den majestätischen Hochwald mit dem saftstrotzenden tropischen Unterholz zu bilden.

Wenn diese Kette natürlicher Grasfluren mit kleinen Wäldern den Landschaften am Stillen Ocean nicht denselben großartigen Charakter wie an den feuchten Küstengegenden des caribischen Meeres verleiht, so gewährt sie dafür eine überaus anmuthige Mannichfaltigkeit der Scenerie, einen parkähnlichen Anblick. Minder fruchtbar als diese sind die pacifischen Gegenden, dafür aber gesünder und leichter cultivirbar.

Der lichtere Wald ſetzt der Art des Anſiedlers nicht den gleichen Widerſtand entgegen. Die trockenere Erde läßt das Feuer als wirkſamen Bundesgenoſſen des Eiſens zu. Der geklärte Boden wird nicht ſo ſchnell von dem zahlloſen Unkraut, den üppigſt aufſchießenden Büſchen überwuchert. Die Miasmen, die Einwirkungen der Malaria erzeugen zwar gleichfalls Fieber, haben aber nicht denſelben tückiſchen, perniciöſen, mörderiſchen Charakter wie an den atlantiſchen Gegenden.

Dieſe wichtigen Contraſte des Klima's und des Bodens ſo nahe gelegener Meeresküſten haben von Anfang an auf den Gang der Culturgeſchichte ungleich eingewirkt. Sie erklären die Verſchiedenheit der Zuſtände und der Bildungsſtufen der altindianiſchen Völker dieſſeits und jenſeits der Cordillere, wie ſie die Conquiſtadoren erwähnen und wie ſie die in den Gräbern vorgefundenen Alterthümer, Hausgeräthe, Goldſchmuck ꝛc. auch in den Gegenden beweiſen, aus welchen uns die ſpaniſch-amerikaniſchen Geſchichtsquellen keine Kunde hinterlaſſen haben.

Veragua war zur Zeit wo Columbus und ſein Bruder Bartolomé den erſten Niederlaſſungsverſuch auf dem amerikaniſchen Feſtland wagten, auch an der Nordküſte bevölkerter und cultivirter als gegenwärtig. Doch ſtanden die Eingeborenen am Fluß Bethlehem (Rio Belen) auf einer tieferen Culturſtufe als die Indianer am Rio Chiriqui. Felſen mit gemeißelten Bildern bedeckt, wie bei Calderas und Boqueron an der Südſeite, Kirchhöfe und Gräber wie die am „Boquete" des Vulkans von Chiriqui und an andern Theilen des weſtlichen Veragua findet man nicht an der Nordſeite. Alle durch ſaubere Arbeit ausgezeichneten Idole, Schmuckgegenſtände, Hausgeräthſchaften ꝛc. der alten Indianer, die ich in Panama und Veragua geſehen, kamen von den Ebenen und Hochthälern an der Seite des

Stillen Oceans.[1] Auch der Gang der spanischen Colonisationsgeschichte in Mittelamerika war von diesen eigenthümlichen Naturverhältnissen abhängig. Die Conquistadoren und die ihnen nachfolgenden friedlichen Ansiedler wandten sich den Hochthälern und Ebenen der pacifischen Seite zu, wo die ausgedehnten natürlichen Grasfluren die Unterhaltung ihrer eingeführten Heerden begünstigten und den Colonisten gestatteten, mit dem Ackerbau auch das Hirtenleben zu verbinden, welches am atlantischen Küstenstrich fast nicht möglich ist.

Diese Landschaften der Nordküste, welche „die Gewässer des Columbus" bespülen, haben sich, seit den Tagen, wo der große Genueſe sie betrat, nur an jenen wenigen Punkten, wo die angelsächsische Race festen Fuß gefaßt hat, bedeutend verändert. In ihrem tausendfach überwiegenden Bodenraum ist diese größere Hälfte der Tierra firme zwischen Cap Gracias a Dios

[1] Auch Pascual de Andagoya, ein Verwandter und Begleiter des ersten Statthalters der Tierra firme (Pedrarias Davila) und eine der ältesten Quellen der Conquista, bemerkt, daß die Eingebornen an der Südseite und im Innern civilisirter waren als die Indianer der Nordküste. Die Frauen waren in Baumwollzeuge gekleidet, die Männer bedeckten den Körper mit farbigen Muscheln. Bei Calderas im südlichen Veragua (Departement Chiriqui) befindet sich ein merkwürdiges Denkmal aus der Zeit vor der Eroberung, der sogenannte „gemalte Stein" (Piedra pintada), dessen bereits Seemann erwähnte. Derselbe ist in runder Form mit Thier und Pflanzenfiguren, Sonnen, Sternen ꝛc. bedeckt, doch nicht mit eigentlicher Bilderschrift wie viele der Alterthümer von Guatemala und Yucatan. In dem alten indianischen Kirchhof des Boquete am Vulkan von Chiriqui ließ ich sechs Gräber öffnen, ohne etwas anderes zu finden, als Töpfergeschirre von rothem Thon, sauber geformt. Mehr Glück hatte mein Freund, Don Manuel Hernandez, der in indianischen Gräbern bei Boqueron gleichzeitig Nachgrabungen anstellte und außer dem gewöhnlichen Hausgeschirre auch eine Anzahl von Schmuckgegenständen meist von Gold oder „Guanin" fand, Figuren von Menschen, Vögeln, Amphibien ꝛc. auffallend hübsch gearbeitet. Er hatte die Güte mir einige derselben gegen Ersatz des Goldwerthes zu überlassen.

und dem Golf von Uraba eine zusammenhängende ungeheure Wildniß tropischer Wälder, in welche die Art des Ansiedlers nur wenige Lücken geschlagen hat. Ueberall spottete diese üppige Erde mit ihren mächtigen Bundesgenossen — der Sonne und den niedergehenden Wolken — der colonisirenden Kraft der Spanier, die den feuchten Urwald nicht zu bewältigen vermochten. Noch ungleich mehr als zur Zeit des unglücklichen Diego de Nicueza ist diese Küste von den weißen Männern und den sie begleitenden Hausthieren gemieden und fast ganz von Pflanzen überwuchert — ein unermeßlicher, stiller, finsterer Forst von schauerlicher Einsamkeit, der selbst den wilden Bestien zu unheimlich düster ist. Nur in der Nähe der Flüsse herrscht ein bewegtes Thierleben. Im Innern des Urwaldes, in einiger Entfernung von den Flüssen ist das Begegnen eines Venado oder Nabelschweines, eines Tapirs, Jaguars oder überhaupt eines Jagdthieres so selten, daß selbst ein geübter, mit Munition wohl versehener Jäger in dieser Wildniß dem Hunger erliegen kann, wenn er nicht Indianer ist.

Die ganze Bevölkerung der sog. wilden und unabhängigen, von jeder Mischung mit Weißen oder Negern frei gebliebenen Indianer in den vier Provinzen des Staates Panama ist auf ungefähr 8000 herabgesunken.[1] Zur Zeit der spanischen Invasion betrug dieselbe nach der Schätzung eines der gründ-

[1] So schätzen sie die besten Kenner des Landes im Mittel, obwohl im Einzelnen ihre Angaben abweichen. Weder der Statthalter von Panama, Don Bartolomé Calvo, noch der Gouverneur von Chiriqui, Dr. Jované, noch der kenntnißreiche Vicepräsident der Republik, Don José Obaldia, wußten genaueres darüber zu sagen. General Mosquera in seiner „Geografía física y política de la Nueva Granada," schätzt die Zahl der wilden Indianer im Isthmusgebiet auf 6000, die der civilisirten Indianer auf 8000. Erstere entziehen sich jeder Controle der Regierung.

lichſten Geſchichtsforſcher dieſer Länder etwa 30,000.[1] In den Küſtengegenden am Stillen Ocean iſt die rein indianiſche Bevölkerung ganz verſchwunden und in eine Baſtardrace von Meſtizen und Zambos umgewandelt, welche in denſelben Städten und Dörfern mit den ſpaniſchen Creolen zuſammenwohnen. Erſt auf den höheren Gehängen der Cordillere begegnet man jenen halbnackten lohbraunen Eingebornen mit langen ſtraffen Haaren und bartloſen bemalten Geſichtern, welche nahebei im alten Zuſtande geblieben ſind und noch ihre eigene Sprache reden. In den nordöſtlichen Küſtenlandſchaften von Coſtarica zwiſchen dem Golf von Chiriqui und der Mündung des San Juanfluſſes ſchätzt man die indianiſche Bevölkerung auf höchſtens 4000 Seelen. Ueber die Bevölkerung des Mosquitoſtaates iſt es bei gänzlichem Mangel ſtatiſtiſcher Dokumente ſehr ſchwierig eine Zahlenſchätzung anzugeben, die nur einigermaßen Anſpruch auf Genauigkeit hätte. Nach der Anſicht der in Bluefield lebenden Engländer iſt dieſelbe im Verhältniß zur beträchtlichen Ausdehnung des Ländergebietes dieſer „freien Indianer“ überaus dünn, durch Blattern und Branntwein, auch ohne den Druck der ſpaniſchen Herrſchaft, bedeutend decimirt, und ſicher weniger zahlreich als zur Zeit, wo Columbus vom Cap „Gott ſei Dank“ der Küſte entlang ſüdwärts ſchiffte.

In dem politiſchen und ökonomiſchen Zuſtand des Mosquitoſtaates haben all die wichtigen Ereigniſſe, deren Schauplatz die Ufer des San Juanfluſſes und des großen Nicaraguaſees ſeit der Eröffnung der Tranſitſtraße durch Nicaragua geweſen,

[1] Joaquin Acoſta, der Freund Humboldts und Bouſſingaults, in ſeinem vortrefflichen „Compendio histórico del descubrimiento y colonizacion de la Nueva Granada.“

keine wesentliche Veränderung gebracht. Die ganze große Bewegung des Durchzugs der „Californier" wie später der Invasion der Flibustier unter des berüchtigten Walker Führung concentrirte sich eng an die Passagelinie. Eine halbe Meile von dem San Juanfluß und seinen nördlichen Confluenten seitwärts ist das Land terra incognita, eine nur von wenigen indianischen Jägern betretene Wildniß, sowie die Stromgebiete des Rio Escondido und des Rio Poteca (Wank-River), welcher dicht am Cap Gracias a Dios in das caribische Meer mündet. All die Angaben der Baily'schen Karte hinsichtlich des Quellgebietes und des obern und mittlern Laufes dieser Flüsse sind Hypothesen oder Phantasien. Die ganze langgedehnte, und nur in ihrer äußern Configuration erforschte und gekannte Nordostküste Centralamerika's zwischen dem 10° und 15° n. Br. ist von einigen tausend armseligen, traurigen, tief verkommenen Indianern bewohnt, die ihre alte Unabhängigkeit weit mehr ihrer Armuth und der pfadlosen Wildheit ihrer feuchten Wälder ohne goldführende Flüsse, als ihrer Tapferkeit verdanken. Zwischen der traurigen Nüchternheit ihrer Tagesbeschäftigung und dem Whiskyrausch leben sie ein elendes Traumleben unter der Scheinherrschaft eines täglich trunkenen Caziken, den die brittische Schutzmacht bekanntlich als Mosquitokönig krönte, ohne ihm mit diesem prunkhaften Titel zu einiger moralischen Würde und Selbstbeherrschung zu verhelfen. Unter den vielen thörichten Projecten und Vorschlägen, die man hinsichtlich der Gründung deutscher Colonien gemacht hat, war gewiß keines thörichter als der Ankauf eines Landes im Mosquitostaat, wo der Boden allerdings billig zu haben und für die Gräber unglücklicher verführter Auswanderer ein sehr weiter Raum vorhanden ist.

Auf der unglücklichen Hafenstadt San Juan del Norte,

deren Lage dem Handel so günstig ist, scheint ein Schicksalsfluch zu lasten, der jeden ruheliebenden ehrlichen Ansiedler von dort zurückschreckt. Wie groß waren die Erwartungen der ersten Ansiedler, als nach der Goldentdeckung in Californien Nicaragua als Transitland mit Panama concurrirte, und eine nie zuvor gesehene Bewegung an dieser Küste entstand. Aber ein tückisches Fieberklima, fast so mörderisch wie in Chagres, quälende Insecten, die keine Nachtruhe gönnen, amerikanisches Bombardement und der Einfall der Walker'schen Flibustier haben zusammengewirkt, die wenigen hier seßhaften Europäer um Gesundheit, Ruhe, Hab und Gut zu bringen. Der Ort war einige Jahre fast ganz verödet und entvölkert, dürfte aber wahrscheinlich doch wieder einen Schwarm von amerikanischen Glücksrittern, Speculanten, Schenkwirthen und braunen Lustdirnen anziehen, wenn Vanderbilt oder irgend eine andere amerikanische Gesellschaft von der Regierung Nicaragua's das Transitmonopol erhält. Dies dürfte die nächste Zukunft dieser Gegend sein. An eine wirkliche Ausführung des windigen Canalprojects des Hrn. Felix Belly glaubt hier kein Mensch, der die Naturschwierigkeiten dieses Landes und die sattsam erprobte Unfähigkeit der Franzosen für derartige Unternehmungen kennt.

San Juan del Norte ist noch heute eine Art von Freistadt, um deren Besitzberechtigung die Republiken Nicaragua, Costarica und der Mosquitokönig sich seit vielen Jahren streiten. Factisch regiert sie sich selbst, soweit man eine machtlose Obrigkeit, die aus dem Chaos der Anarchie nie recht herausgekommen ist, überhaupt eine Regierung nennen kann. Unsern wanderlustigen deutschen Landsleuten — gleichviel ob sie Landwirthe, Handwerker oder Kaufleute sind — möchten wir freundlich

warnend rathen jeden Niederlaſſungsverſuch in einem Lande wie Nicaragua aufzugeben, deſſen Boden, Klima und Menſchen gleich abſchreckend ſind. Trotz ſeiner günſtigen geographiſchen Lage und ſeiner ſchönen Binnenſeen wird dieſer Staat dem europäiſchen Heimathmüden *nie* eine glückliche Stätte der Sicherheit und des Wohlbefindens bieten, ſelbſt wenn keine neuen Freibeuterbanden mit Mord und Brand dieſes unglückliche ausgeſaugte Land heimſuchen ſollten. Es gibt in naher Nachbarſchaft von Nicaragua Länder, welche auf ihren Plateauhöhen eines gemäßigten Klima's ſich erfreuen, eine erträgliche Regierung, eine friedſame Bevölkerung und ziemlich wohlgeordnete Zuſtände beſitzen, alſo den unſeligen politiſchen Schwankungen, in welche gewiſſenloſe Intriganten und raubſüchtige Soldatenchefs die Mehrzahl der ſpaniſchen Republiken Amerika's geſtürzt haben, weniger unterworfen ſind. Es ſind die Hochländer von Coſtarica und Weſt-Veragua (Chiriqui).[1]

Von der Mündung des San Juanfluſſes bis zur Bahia del Almirante dehnt ſich die Nordoſtküſte von Coſtarica aus — waldbedeckt, einſam, menſchenleer. In dem Küſtenpunkt Moine bei Matina friſten etwa hundert Weiße und Miſchlinge ein ſieches Daſein. Die Zahl der wilden Indianer in Coſtarica überſteigt auf dieſer Seite nicht 2000. Die Landſchaft Matina ſelbſt, ebenſo üppig und fruchtbar als ungeſund, iſt von ihren eigenen Beſitzern

[1] In Coſtarica wurde zwar im October 1868 der ſehr aufgeklärte und gebildete Präſident Dr. Caſtro, ein warmer Freund der Europäer, durch Verſchwörung und Pronunciamiento der Generale geſtürzt. Doch hatte dieſes Ereigniß auf die dort vollkommene perſönliche Sicherheit, auf Handel und Wandel nicht den geringſten Einfluß. Zur Anarchie und zur Bildung von Räuberbanden wie in Mexico und Peru fehlen in Coſtarica und Chiriqui alle Elemente. Die Bevölkerung iſt an Friede, Ruhe und mäßige Arbeit gewöhnt.

geflohen, welche es vorziehen, ihre Cacaoernten auf dem Rücken indianischer Taglöhner nach Cartago tragen zu lassen. Seit dem Tod des bekannten Agitators für deutsche Auswanderung nach Centralamerika, Bar. v. Bülow, welcher die Gelder der Berliner Colonisationsgesellschaft mit unsinnigen Ansiedlungsprojecten in einem heißen und ungesunden Thal am Rio Reventazon vergeudete, und seit dem unglücklichen Ausgang der Expedition des deutschen Ingenieurs Kurze, der einen Weg von Cartago nach Limon suchen sollte, waren Weg- und Colonisationsprojecte zwischen dem angebauten und bevölkerten Theil des Hochlandes von Costarica und dem caribischen Meer längere Zeit völlig aufgegeben, bis der letzte liberale Präsident von Costarica, Doctor Castro mit einer nordamerikanischen Gesellschaft den vielbekannten Vertrag zur Anlegung einer interoceanischen Eisenbahn vom Hafen Limon nahe bei Moine ausgehend abschloß. Das begonnene Unternehmen scheiterte indessen hauptsächlich an natürlichen Hindernissen und gerieth bald in Stockung. Der Sturz des Präsidenten Castro gab ihm den letzten Stoß.

Der ganze Handelsverkehr blieb seitdem dem einzigen Hafen der Südsee Punta Arenas zugewendet. An der Landstraße zwischen diesem Hafen und der Hauptstadt haben mehrere deutsche Familien Wirthschaften errichtet, wie überhaupt das deutsche Element in Costarica über alle andern europäischen Elemente in der Concurrenz entschieden Sieger geblieben ist. Nach neueren Mittheilungen soll Mr. Caudy, ein Engländer in Diensten der Regierung von Costarica, eine vortheilhafte Richtung für einen Weg entdeckt haben, welcher von der Hochebene zwischen Cartago und San José ausgehend, unterhalb des Vulkans Barba eine Paßsenkung der östlichen Cordilleren

überſteigend, auf einem weit günſtigeren Boden als der alte Weg von Desengaño nach dem Sarapiquifluß führen ſoll. Auch dort iſt an dem projectirten Ankerplatz für die künftige Dampferlinie eine deutſche Familie angeſiedelt, bei welcher die Reiſenden ein Unterkommen finden. Wenn ſtatt einer Eiſenbahn auch nur eine gute Fahrſtraße zu Stande kommt, ſo wird ſich der Export Coſtarica's naturgemäß weit mehr der atlantiſchen Seite zuwenden, wo gegenwärtig auf ein Areal von mehr als 500 Quadratmeilen kaum 4000 Bewohner kommen. Auch dieß wird aber freilich nur ſo lange dauern, bis Californien bevölkert genug iſt, um die ganze Kaffeeernte Coſtarica's allein zu conſumiren.

Die Bahia del Almirante und der mit ihr verbundene Golf von Chiriqui liegen bereits innerhalb der politiſchen Grenzen der Republik Columbia. In ihrem Streit mit der letzteren koſtete es der Regierung von San José ein großes Opfer ihre freilich ſchwach begründeten Anſprüche auf dieſen prächtigen Naturhafen, der an der ganzen Küſte des caribiſchen Meeres nicht ſeines Gleichen hat, aufzugeben, und als Erſatz dafür ſich mit dem Golfo dulce am Stillen Ocean zu begnügen.

Codazzi's Specialkarte gibt die Umriſſe dieſer beiden Golfe richtiger und anſchaulicher als die weit fehlerhaftere Karte von Baily. An jenes wunderbar geſtaltete Zwillingsbaſſin der Bahia del Almirante und des Golfs von Chiriqui ſchienen alle Bedingungen eines blühenden Aufſchwungs durch Anſiedlung und Handel geknüpft, als die angebliche Entdeckung von Steinkohlenlagern an beiden entgegengeſetzten Küſten die Aufmerkſamkeit der Amerikaner, Engländer und Franzoſen nach dieſem großartigen Naturhafen lenkte. Es bildeten ſich zwei

Gesellschaften — beide ohne fähige Leiter und ohne Capital — ließen Schriften in englischer und französischer Sprache drucken und verbreiteten sie in aller Welt, um Actionäre und Ansiedler zu ködern. Zwei Franzosen, Lafont und Morell, zeigten sich besonders thätig, durch übertriebene Schilderungen von den Ressourcen des Landes, der leichten Zugänglichkeit des Innern, dem Minenreichthum u. s. w., das Publicum zu täuschen, und zuletzt ein Land in Mißcredit zu bringen, welches zweifelsohne eine Zukunft hat, aber gegenwärtig noch in einem Zustand der Wildheit ist, der eine starke Einwanderung an der atlantischen Seite nur in ihr Verderben stürzen würde. Michel Chevalier, der noch an die Möglichkeit einer Depression der Cordillere zwischen der Ebene von David und dem Golf von Chiriqui glaubte, suchte in einer edlern Absicht die Aufmerksamkeit der Regierungen und des wanderlustigen Publicums auf diese „von der Natur doppelt privilegirte Gegend" zu richten.

Die unvergleichliche Schönheit dieses Naturhafens bewog den kühnen Entdecker auf seiner vierten Reise hier durch einen der beiden Canäle (wahrscheinlich Boca del drago) einzulaufen, und eine der Inseln zu berühren. Es ist entweder die Isla San Cristóbal, oder dasselbe Eiland auf dessen Nordostspitze heute das Städtchen Boca del Toro steht. Die Größe, Tiefe und Sicherheit der Bai, die Pracht der Scenerie, die glänzende Ueppigkeit des Tropenwaldes mußten den großen Seefahrer, der, wie wir früher bemerkten, ein so offenes Auge und eine so tiefe Empfänglichkeit für alle Naturerscheinungen besaß, in ein wohl begreifliches Erstaunen setzen. Wenige Küstenpunkte Amerika's lassen sich an pittoresker Schönheit mit der Uferscenerie dieses Golfes vergleichen. Die Spanier sahen hier viele Canoes mit Eingebornen, welche nackt und bemalt waren und

Goldplättchen am Halſe trugen — das erſte Gold welches Columbus am Feſtlande ſah.

Die ſpätere Entdeckung jener Goldminen von fabelhaftem Reichthum weſtlich von der Admiralsbai, ſowie die Berichte des Entdeckers von Veragua haben offenbar Anlaß zur Benennung der „reichen Küſte“ (Costa rica) gegeben, welcher Name erſt ſpäter einem Lande geworden, das heute zu den goldärmſten von ganz Amerika gehört. Eſtrella und Tiſingal, von deren Goldreichthum ſich die Tradition noch bis heute erhalten hat, ſind ſeit den Ueberfällen des großen Piratenbundes in der zweiten Hälfte des 17. Jahrhunderts und ſeit den Angriffen der Indianer ſo ſpurlos verſchwunden, daß man jetzt nicht einmal ihre Lage mehr kennt. Die in den dortigen Wäldern wohnenden Indianer, die kein eigentliches Jägerleben führen, ſondern durch Anpflanzung des Piſangs und des Maiſes mehr oder minder an feſte Wohnplätze, wenigſtens für eine gewiſſe Zeit, gebunden ſind, verkehren an den Flußmündungen der Admiralsbai mit den engliſchen Kaufleuten von Boca del Toro. Aber ſie bringen nur Sarſaparille, Cocosnüſſe, Bananen, Thierhäute, Hängematten ꝛc. zu Markt. Unter ihren Tauſchartikeln figurirt das Gold nicht mehr, das hier zur Zeit der älteſten ſpaniſchen Anſiedlungen am Feſtland die wichtigſte Rolle ſpielte.

Hier wie in anderen Theilen von Veragua, Darien und Choco hegen die Eingebornen einen eigenthümlichen Widerwillen gegen dieſes edle Metall, mit dem ſie nicht mehr wie zur Zeit des Columbus ihre bemalten Körper ſchmücken. Sie wollen es nicht mehr ſuchen. Kommen weiße Männer in ihre Berge, um das Felsgeſtein zu unterſuchen oder in den Flüſſen nach Gold zu waſchen, ſo ziehen ſie düſtere Mienen, und das

Leben dieſer Männer iſt dann immer gefährdet. Tief in der Bruſt dieſer Indianer ſcheint die Erinnerung zurückgeblieben, daß um dieſes Metalles willen ihre Väter unterjocht und gequält worden ſind. Ihr dumpfer und enger Verſtand hat keinen richtigen Begriff von dem Wandel der Zeiten und der Verhältniſſe. Sie fürchten all das Vergangene könne wiederkehren, wenn die Entdeckung einer Goldmine die weißen Männer wieder in ihre Wildniſſe zöge.

In Boca del Toro, an der äußerſten Südoſtſpitze der „Dracheninſel," wo ſich der ganze Handel des Golfs concentrirt hat, wohnen nach der neueſten Zählung 625 Anſiedler, meiſt Farbige aus Jamaica, welche engliſch ſprechen und unter britiſchem Schutz ſtehen. Einmal monatlich geht von hier die Poſt über die Cordillere nach David, der Hauptſtadt der Provinz Chiriqui, des äußerſten Weſttheils von Veragua, zu welchem jene Anſiedlung gehört. An der ganzen Küſtenſtrecke zwiſchen dem Golf und der Mündung des Flußes „Bethlehem" (Rio Belen) wohnen nur wilde, aber in ihren Sitten friedſame Indianer in dünner Anzahl.

Die „Goldminen des Columbus" an den Flüſſen Belen und Veragua wurden vor einigen Jahren wieder aufgefunden und von einer engliſchen Actiengeſellſchaft in Angriff genommen. Die ergiebigſten Minen liegen im Quarz, eine Meile vom Fluß Belen. Auch eine kleine Geſellſchaft franzöſiſcher Abenteurer, unter welchen ein in ſeinen Vermögensverhältniſſen tief zerrütteter Graf aus einem der älteſten Adelsgeſchlechter der Bretagne figurirte, verſuchte dort ihr Glück auf eigene Fauſt. Als Arbeiter warb die engliſche Geſellſchaft Neger und Mulatten der Küſte, da die Indianer nicht arbeiten wollten. Man fand dort überall noch die Reſte von Minenwerken und An-

ſiedlungen ſpaniſcher Goldſucher, über deren Schickſal und Ende die Geſchichtsquellen der Terra Firma uns keine Kunde erhalten haben. Das neu bevölkerte Dörfchen Escribanos hat eine Bevölkerung von 60 Farbigen und 15 Europäern, ſämmtlich im Dienſt der engliſchen Geſellſchaft. Die Arbeiten waren zur Zeit, als ich an der Nordküſte weilte, ins Stocken gerathen. Das Waſchgold lieferte nicht den gewünſchten Ertrag und die für die Minenarbeiten im feſten Geſtein nothwendigen Maſchinen konnten wegen bedeutender Schwierigkeiten der Localität und der Heftigkeit der Brandung nicht ausgeſchifft werden. „La mar se puso alta y fea," ſchrieb Columbus in ſeinen „Apuntamientos" an der Mündung des Fluſſes Veragua, und betonte mit beſonderem Nachdruck den bösartigen Charakter dieſer Küſte (tan brava costa). Denſelben ſchlimmen Ruf haben hier Meer und Küſte noch heute unter den Seefahrern und nur wenige kühne Schiffer mit kleinen Fahrzeugen unterhalten die Verbindung zwiſchen Colon und den übrigen Küſtenpunkten.

Als ich das Städtchen Colon zum letztenmal beſuchte, hörte ich von den Betheiligten, daß die Arbeiten an den Goldminen von Veragua gänzlich eingeſtellt worden ſeien, und daß der engliſche Bergmann, der mit ihrer Leitung beauftragt war, nach Europa zurückgekehrt ſei. Die koſtſpieligen Maſchinen lagen ungenützt im Hafen von Colon. Ueber die Urſache des Scheiterns dieſes mit Eifer begonnenen Verſuches, „die von Columbus in Veragua entdeckten und zurückgelaſſenen Schätze zu heben," lauteten die Urtheile verſchieden. Ich glaube daß die übertriebenen Anſichten hinſichtlich des Goldreichthums der Flüſſe von Veragua und beſonders des feſten Quarzgeſteins im Thal des Rio Belen, die Unternehmer zu übertriebenen

Speculationen verlockte, die in keinem Verhältniß mit der Wirklichkeit waren. Man kennt das alte bergmänniſche Schlagwort von Südamerika: „Mit einer Kupfermine gewinnt man immer, mit einer Silbermine kann man gewinnen, mit dem Gold (im feſten Geſtein) verliert man immer“). Hier bewährte ſich daſſelbe, wenngleich in Südamerika ſelbſt der Ausnahmen viele ſind.

Von der Mündung des Bethlehemfluſſes bis zur Mündung des Rio Chagres iſt die Küſte flach und waldbedeckt, eine einförmige Wildniß. Die Cordillere taucht im Hintergrund empor als eine ziemlich gleichförmige Kette, deren mittlere Kammhöhe zwiſchen 4000 — 5000 Fuß ſchwankt, doch ohne die großartigen und pittoresken Formen, die ſie in der wilden Scenerie des Hintergrundes der Admiralsbai und des Chiriquigolfs zeigt. Das Städtchen Chagres an der Mündung des Fluſſes, wo nach der Goldentdeckung von Californien ein merkwürdiger Aufſchwung in Handel und Wandel trotz dem äußerſt bösartigen Klima entſtanden war, iſt heute verödeter und entvölkerter als es vor der großen Tranſitbewegung geweſen, und zählte zur Zeit als ich in dortiger Gegend weilte (Januar 1858) kaum noch 400 Bewohner, die ein elendes, ſieches Leben führten, und deren Anzahl ſich noch täglich durch Auswanderung verminderte. Der Ort war wegen ſeines mörderiſchen Klimas immer übel berüchtigt und hat in dieſer Beziehung an der ganzen Küſte von Mittelamerika nur einen Punkt ſeines Gleichen, Omoa in Honduras.

Golddurſt und Handelsgewinn trotzen gleichwohl jedem Klima, wie auch die Geſchichte des Chagresfluſſes von dem erſten Raubzug, welchen die Conquiſtadoren Nicueſa und Lopez de Olano (1510) hier landeinwärts verſuchten, bis auf die

große Passage der „Californier" in der neuesten Zeit hinreichend gezeigt hat. Historisch berühmt ist das Städtchen Chagres durch jenen Meisterstreich, den hier der große Piratenbund des Antillenmeeres, mit John Morgan an der Spitze, im Jahre 1671 versuchte und glücklich vollführte. Wie armselig erscheint im Vergleich mit ihren Thaten das Unternehmen der modernen Flibustier Nordamerika's, des berüchtigten William Walker und seiner Gefährten in Nicaragua, und wie erbärmlich fochten seine Banden im Vergleich mit der furchtbaren Tapferkeit, welche jene brittischen Seeräuber des Antillenmeeres damals bei dem Uebergang über den Isthmus und der Erstürmung der Städte Portobelo, Chagres und Panama bewährten!

Der einzige Ort, welcher an der Nordküste der Terra Firma in aufkeimender Blüthe ist, und trotz seinem ungesunden Klima eine bedeutende Zukunft hat, ist das Städtchen Colon, von den Nordamerikanern gegründet und ihrem reichen Mitbürger, einem der Begründer der interoceanischen Eisenbahngesellschaft, zu Ehren „Aspinwall" genannt. Der Congreß von Neugranada dagegen wählte den Namen „Colon," dem Entdecker der neuen Welt und dieser Küste zu Ehren.

Portobelo, welches eine Tagereise weiter nordöstlich an dieser Küste folgt, theilte fast das Schicksal von Chagres, obwohl es mehr das Ansehen einer Stadt behalten hat. Seine Bevölkerung beträgt nach dem letzten Census noch 1185 Seelen, die aber auch dort mehr und mehr durch Auswanderung nach den Dörfern in der Nähe der Eisenbahn sich mindern. Dieses heute so verfallene, verarmte und elende Städtchen war einstmals einer der ersten Handelsplätze Amerika's. Die Galionenflotten brachten hieher die Schätze von drei Welttheilen und

während der vierzigtägigen Messe fand hier ein Waarenumsatz von 7 — 8 Millionen Pesos statt. Die gesammte Metallausbeute Südamerika's nahm bis gegen Mitte des 18. Jahrhunderts den Weg über Portobelo.[1]

Andere berühmte Orte aus der ersten Zeit der Entdeckung und Eroberung des amerikanischen Festlandes, wie Nombre de Dios und Santa Maria del Darien, von wo Balboa seinen ersten Zug über den Isthmus antrat, sind heute spurlos verschwunden. Einige elende Fischerhütten, von Mulatten bewohnt, sollen am Gestade der Bai von San Cristóbal den Punkt bezeichnen, wo einst die Ansiedlung von Nombre de Dios gestanden, welche Philipps II. grausamer Befehl entvölkerte. Die ganze Küste des Golfs von Darien ist nur von unabhängigen Indianern bewohnt, welche, wie die San-Blas-Indianer an der Mandingobai, zwar friedsam, aber mißtrauisch sind, und einer bleibenden Niederlassung der Weißen, mit denen sie sonst gerne Handel treiben, sich mit bewaffneter Hand widersetzen würden.

[1] Die nächste Ursache des Verfalls des einst so blühenden Transithandels von Portobelo und Panama war die aufkommende Schifffahrt um das Cap Horn, die mehr noch als die englischen und französischen Piraten dem Isthmushandel den Todesstoß versetzte. Im Jahre 1743 kamen die ersten drei französischen Schiffe um das Cap Horn nach Lima. Von dieser Zeit an gewöhnte sich der Handel der Westküste Südamerika's an den directen Verkehr mit Europa. Die beiden Galionenflotten, welche Portobelo und Panama alljährlich besuchten, zählten zur blühendsten Zeit des Isthmushandels 80 Schiffe von 74,000 Tonnen, und brachten an Waaren einen Werth von 10 Millionen Piastern, ungerechnet den Kronschatz von Spanien. Die chinesischen Seidenzeuge, die damals so geschätzt waren, und die reichen Producte der Philippinnen durften nicht über Panama, sondern gingen über Acapulco. Die Zahl der Galionen, die von Kriegsschiffen geleitet waren, minderte sich allmählig, und der Transithandel des Isthmus hatte schon vor dem Ende des 18. Jahrhunderts fast gänzlich aufgehört. Die Metallausfuhr Peru's ging zu Land nach Buenos Aires, und die von Chile um Cap Horn.

Die Indianer von Darien, deren Zahl wie die aller Urbewohner Amerika's sehr zusammengeschmolzen ist, kennen das Pfeilgift, das sie aber nicht aus vegetabilischen Stoffen bereiten, wie Seemann meint, sondern von Reptilien nehmen. Allen westlich von Darien wohnenden Stämmen ist dagegen das Pfeilgift unbekannt. Auch die im Innern des Isthmus am Quellgebiet des Rio Bayano und des Chagresflusses wohnenden wilden Indianer, mit denen ich persönlich verkehrte, schossen nur mit gewöhnlichen Pfeilen oder hatten schlechte Gewehre.

Der Küste entlang sowohl in Veragua als zwischen Colon und der Mandingobai wohnen auch einzelne Mestizen, Mulatten, Neger und Zambos in elenden Hütten von kleinen Pisangpflanzungen umgeben, und einzig nur von der Banane, dem Mais und dem Fischfang lebend. Die letzten dieser einsamen Ansiedler gemischter Race wohnen in östlicher Richtung nahe dem Ankerplatz „el Retrete," von wo bekanntlich Columbus gebrochenen Herzens die Rückfahrt nach Veragua antrat, verzweifelnd an der Erreichung seines westlichen Ziels. Das ausgedehnte Küstengebiet vom Golf San Blas bis zum Cap Tiburon, der äußersten Nordspitze des Golfs von Uraba, welches, in südöstlicher Richtung bis zu den Mündungen des Atratostromes sich hinabziehend, fast zwei Meridiangrade und eine wechselnde Breite von 1—3 spanischen Meilen zwischen dem Gestade und der Cordillere einnimmt, ist eine ununterbrochene Wildniß von tropischen Wäldern — feucht, heiß, ungesund, schwer zugänglich, und nur von Indianern in dünner Zahl bevölkert.

Diesen kurzen übersichtlichen Blick auf Vergangenheit, Gegenwart und Zukunft des schmalen Festlandes von Mittel-

amerika will ich nicht weiter nach Süden ausdehnen, wo der Continent, seine schmale Isthmusform verlassend, wieder in voller Breite erscheint, und nach einer gänzlichen Unterbrechung des Höhenzuges in der Provinz Choco, jener gewaltige Gebirgsbau der Andes in dem „Tibet Amerika's" sich erhebt, in seiner majestätischen Größe mit seinen Vulcankoloſſen, seinen unvergleichlichen Stromsystemen und der Pracht und Mannigfaltigkeit seiner tropischen Organismen eine Reihe von Wunderwerken der Schöpfung darbietend wie sie in gleicher Größe, Fülle und Schönheit auf so gedrängtem Raum keinem andern Land der Erde eigen.

Wie auch die politischen Verhältnisse zwischen der neuen und der alten Welt sich gestalten mögen — das durch die spanische Indolenz dem Weltverkehr so lange verschlossen gebliebene centralamerikanische Isthmusland, „das Bollwerk der Unabhängigkeit China's und Japan's," wie es Humboldt in seinem classischen Werk über Neu-Spanien nennt — das Land, welches die erste Thatenbühne der „Conquistadoren" auf dem Festland war, und dann drei Jahrhunderte lang fast in Vergessenheit lag — dieses Isthmusgebiet beherrscht heute eine der wichtigsten Fragen für den Fortschritt der Civilisation, und ihre Lösung wird die nächste Zukunft bringen. Die neuesten Ereignisse in China und Japan arbeiten dieser Lösung mächtig in die Arme. Unermeßliche Veränderungen in den politischen Zuständen Ostasiens, durch die Sprengung des „Dammes, an welchem die Wogen des atlantischen Oceans sich brechen," weissagte schon vor einem halben Jahrhundert der größte Natur- und Länderforscher unserer Zeit.

„Das Genie beherrscht nur die Zukunft, und seine Macht reift erst spät nach." Diese Worte schrieb ein tiefer Denker

im Hinblick auf Columbus, Cortez und Raleigh, die drei großen Gestalten des 15. und 16. Jahrhunderts, bei denen man in der Geschichte Amerika's mit tiefem Interesse verweilt, bevor man zu den ruhmvollen Zeiten des Franklin, Washington und Jefferson gelangt. Jeder dieser Männer, die dem Ursprung nach drei verschiedenen Nationen angehören, bietet für sich ein eigenthümliches Charakterbild dar, Columbus durch den Scharfsinn, die Kühnheit und Beharrlichkeit als Seefahrer und Weltentdecker; Cortez als Eroberer und Staatsmann, der erste, welcher an eine künstliche Wasserverbindung zwischen beiden Oceanen ernsthaft dachte; Raleigh durch den unermeßlichen Einfluß, welchen er durch die Colonisirung Virginiens auf die Schicksale Nordamerika's ausgeübt hat. Diese drei Männer haben eine Zeit lang die höchste Bewunderung ihrer Zeitgenossen erregt. Aber das öffentliche Wohlwollen hat sich in den Tagen ihres Alters von ihnen abgewendet. Man erinnerte sich ihrer nur, um ihnen in ihrer Vereinzelung Kränkungen und Trübsale zu bereiten. Ihr Jahrhundert hat nicht begriffen, welche Grundsteine künftiger Riesenwerke ihre in einander greifende Thätigkeit nicht nur für Amerika, sondern für die ganze civilisirte Welt gelegt hat.

Könnte es den in andere Sphären entwichenen Geistern der drei großen Männer vergönnt sein, einen Nachblick auf diesen irdischen Schauplatz ihrer Thaten, Projecte und Leiden und auf dessen bisherige Geschichte zu werfen, so würden sie wenigstens die Befriedigung fühlen, daß unsere Zeit in der Anerkennung ihrer großen Leistungen gerechter war als die ihrige. In dem Welttheil, den sie mit ihrem Ruhm erfüllten, bietet sich ihnen heute ein historisches Gemälde der Culturentwicklung dar, welches weit über ihre kühnsten Träume hinaus-

reicht. Wie manches Einzelne darin auch verunſtaltend und trüb erſcheinen mag, in der Perſpective voll Bewegung, voll reicher, nie zuvor geſehener Erſcheinungen klärt ſich ein lichter Zukunftshorizont, deſſen vorübergehende Gewitter nur erfriſchen, nicht zerſtören werden. Die Bewegung ſelbſt iſt heute noch zu groß, zu ungeordnet, und der wechſelnden Farbentöne ſind zu viele, als daß ein welthiſtoriſches Bild ohne verwirrenden Eindruck und ohne trübe Schatten hier möglich wäre. Das aber ahnt heute jeder unbefangene Beobachter: daß in den unermeßlichen, noch ſo wenig bevölkerten Räumen eines mit allen Schätzen der Natur in Fülle geſegneten und durch ſeine vermittelnde geographiſche Lage zwiſchen Europa und Aſien ſo überaus bevorzugten Welttheils — in Räumen, wo ſich heute alle zerſtreuten Elemente der thatkräftigſten Völkerſtämme Europa's zu einem gemeinſamen nationalen Körper geſtalten — Keime von weltgeſchichtlicher Größe und Combinationen zu neuen Culturbewegungen liegen, wie die Vergangenheit der alten Welt ſie nie gekannt hat, und wie deren Zukunft ſie weder erreichen wird, noch erreichen kann.

Capitel IV.

Physisch-geographische Skizze der Landenge von Panama.

Die Reisenden. Aspinwall und die Manzanilloinsel. Schwierigkeiten einer naturwissenschaftlichen Exploration der Isthmusgegenden. Die inter-oceanische Eisenbahn und ihre Entstehung. Der Cerro de Ancon. Orographische Verhältnisse. Eigenthümlichkeiten in der Oberflächengestaltung der Landenge. Uebersicht der einzelnen Stationen mit ihren Höhenverhältnissen und ihren Entfernungen von der Limonbai. Geognostische Verhältnisse im Querprofil des Isthmus. Vegetation. Thierreich. Wechsel im Naturcharakter und in der Physiognomie der Flora an der südlichen Abdachung. Eigenthümlichkeiten der Fauna. Geographische Vertheilung der Organismen zwischen beiden Oceanen.

Seit der Entdeckung der californischen Goldminen und besonders seit dem Bau der Isthmuseisenbahn, welche an der schmalen Hüfte Amerika's die Fahrt von einem Ocean zum andern in vier Stunden ermöglicht, wird die Landenge von Panama von zahllosen Reisenden besucht. Tausende ziehen hindurch, um den Golf von Panama nach wenigen Stunden wieder zu verlassen und auf einem der vielen Dampfer, welche jetzt den Stillen Ocean in allen Richtungen durchfurchen, nach ihren verschiedenen Bestimmungsplätzen im großen Weltmeer weiter zu eilen. Californien ist noch immer das gesuchte Ziel der meisten Wanderer, welche nach dem Westen ziehen. Viele aber wenden sich auch südwärts nach Peru und Chile, andere nach den mittleren Staaten Centralamerika's und Merico, und wieder andere wandern nach Australien, Neuseeland, Tahiti und

den Sandwichsinseln. Auch jene ferne Inselwelt der Südsee, ja selbst die dem Welthandel jetzt geöffneten ostasiatischen Culturreiche Japan und China sind gegenwärtig über Panama schneller und bequemer erreichbar, als auf dem entgegengesetzten Weg durch das Rothe Meer.

Nur höchst selten kommt es vor, daß der Reisende auf dem berühmten, in seinem Innern noch so wenig erforschten Isthmus einige Wochen oder Monate zubringt. Die etwas ferner gelegenen Provinzen des Isthmusstaates: Veragua, Chiriqui und Darien werden von Fremden noch viel weniger besucht, da ihre Schätze nur für den Naturforscher einen anziehenden Reiz bieten.

Die Passagiere, welche heute in bequemen Waggons mit Dampfesflug einen Landstrich durcheilen, der noch vor zwei Jahrzehnten dem Wanderer durch wegloſen Urwald, heißes, übelberüchtigtes Klima und eine grundverdorbene farbige Vagabundenbevölkerung bedeutende Hindernisse entgegenstellte, sehen sich mit erstaunten Augen die Reihe von wunderbaren Naturbildern an, die während einer vierstündigen Fahrt durch tropische Waldlandschaften von einem Weltmeer zum andern an ihnen vorüberfliegen. Eine fremdartige Vegetation von unbeschreiblicher Pracht und Herrlichkeit an der atlantischen Seite, wechselnde Landschaften tiefer im Innern, wo sonderbare Bildungen vulkanischer Hügel ohne Krater auftreten, eine in ihrem Gesammtcharakter wesentlich veränderte Flora gegen das Gestade der Südsee, endlich auch viele einzelne Erscheinungen der tropischen Thierwelt, welche alles Hämmern und Klopfen der Ansiedlerärte, all' das neue Leben und Regen einer mitten unter Cholos, Negern und Zambos aus dem Norden hieher verpflanzten weißen Bevölkerung noch nicht ganz verscheuchen

konnte. — Der Anblick all dieſer Wunder, welche die Natur des Südens im Bunde mit der Cultur des Nordens geſchaffen, ſie mögen wohl die geſammte Schaar der Reiſenden überraſchen, aber dieſe fliegen dennoch hindurch, ihren praktiſchen Zielen nacheilend, ohne zu weilen. Die flüchtig geſehenen Naturbilder der äquatorialen Zone mit all' ihren verführeriſchen Reizen ziehen an ihren Blicken vorüber, wie die Schaugemälde eines Diorama's. Sie fixiren ſich in ihrem Gedächtniß wohl kaum anders, als die Erinnerung an ein ſchönes, glänzendes Traumbild.

Mein Wunſch, die Landenge von Panama und einige Provinzen dieſes Landes längere Zeit zu bewohnen und in ihren Details möglichſt zu ſtudiren, wurde mir beſonders durch die freundliche Unterſtützung des Herrn Center, Directors der interoceaniſchen Eiſenbahn, des Dr. Kratochwil in Panama und des Herrn José de Obaldia, des gebildetſten und bedeutendſten Staatsmannes der Republik, ſehr weſentlich erleichtert. Ich machte im Iſthmus während zehnmonatlicher Wanderungen beträchtliche Sammlungen von Geſteinarten, Pflanzen und Thieren, und konnte namentlich die eigentliche Landenge (im engern Sinn), von der in dieſem Capitel eine phyſiſch-geographiſche Skizze niederlege, in ihren weſentlichſten Einzelheiten erforſchen.

Der Hafenplatz Aſpinwall (Colon), den der aus Europa oder Nordamerika kommende Reiſende zuerſt betritt, iſt eine ganz neu entſtandene Stadt, auf der kleinen früher unbewohnten Manzanilloinſel in der Limonbai gelegen, welche ſeit 1855 der Ausgangspunkt der interoceaniſchen Eiſenbahn iſt. Die Rhede der Limonbai, die ſie umgibt, hat ſich als ein guter und ſicherer Ankerplatz ſelbſt für größere Kriegsſchiffe bewährt. Die kleine

Insel unter 9° 21′ N. B. und 79° 52′ W. L. v. Gr. gelegen, 7000 engl. F. lang und 5800′ breit, mit einem Flächenraum von 650 Acres, wurde im Jahre 1852 von der Regierung Neu-Granada's an die amerikanische Gesellschaft der interoceanischen Eisenbahn abgetreten und von dieser zu Bauplätzen für die neue Stadt bestimmt.

Ihren Namen „Isla de manzanillo" hat die Insel von dem bekannten gefürchteten, bereits von Linné beschriebenen Giftbaum Hippomane Mancinella aus der Familie der Euphorbiaceen (hier „Manzanillo de playa" genannt). Dieser Baum, dessen ursprüngliche Heimath vielleicht die Antillen sind, von wo er mit der Aequatorialströmung nach den Küsten Centralamerika's gewandert zu sein scheint, ist eine der häufigsten Pflanzen dieses Litoralgürtels und durch seine Verbreitung auch an der pacifischen Küste des Isthmus in Panama besonders merkwürdig. Der Boden der Insel, der nur wenige Fuß über dem höchsten Fluthstand des caraibischen Meeres sich erhebt, besteht aus Trümmern von Korallen und Seemuscheln, welche der quartären Periode angehören. Ueber zwei Drittheile der Bodenfläche der Insel sind morastig und mit tropischen Sumpfpflanzen bedeckt, die nur eine verhältnißmäßig kleine Zahl von Arten enthalten, worunter besonders die Familien der Melastomaceen und Convolvulaceen stark vertreten sind. Unter den erstern sind: Uranthera recurva Naud., Neterophila inudata Mart. und Nespera aquatica Naud. für die Localität bezeichnend. Von den Strandpflanzen der Insel erwähne ich den mit seinen übrigen Gattungsverwandten weit verbreiteten Calabazo de Playa (Crescentia cucurbitina Linn.), einen Strauch von 12—15′ Höhe, welcher beiden Oceanküsten angehört und auch auf den westindischen Inseln

und auf den meisten Eilanden der Südsee wächst. Mit ihm gesellschaftlich erscheint hier die vielbekannte, für beide Oceanküsten Mittelamerika's charakteristische Ipomoea Pes Caprae Sw., welche mit ihren über 100' langen kriechenden Zweigen in wilder Ueppigkeit den Dünensand bedeckt.

Das Städtchen Aspinwall liegt dicht am flachen Inselufer, nur wenige Fuß über dem Meeresspiegel, mitten unter schönen Gruppen von Cocospalmen. Die Straßen sind regelmäßig geradlinig, die Häuser einstöckig, viele mit Verandas. Die Wohnhäuser der Angestellten an der Eisenbahn, die Gasthäuser und einige der größeren Kaufläden, deren hölzernes Baumaterial schon fertig gearbeitet aus Nordamerika eingeführt wurde, bilden den hübschesten Theil des Städtchens und haben auch eine gesündere Lage, indem der anhaltende Nordpassatwind ihnen nur die miasmenfreie Luft des Meeres zuführt. Die kleineren, mehr landeinwärts stehenden Häuser und Hütten, von einer farbigen Arbeiterbevölkerung bewohnt, sind diesen Miasmen ungleich mehr ausgesetzt.

In Aspinwall erfuhr ich bei näherer Erkundung sowohl von den Ortsbehörden als von den europäischen Consuln, daß die Nordküsten von Veragua und Darien, an welche sich als den ältesten Schauplätzen der Niederlassungen und Thaten der spanischen Conquistadoren auf dem Festlande Amerika's ein so anziehendes historisches Interesse knüpft, zugänglicher seien, als bei dem gänzlichen Mangel aller descriptiven Mittheilungen über diese Landschaften der Tierra firme seit dem 16. Jahrhundert anzunehmen war.

In der Stadt Panama erhielt ich einige Tage später genauere Auskünfte und noch günstigere Mittheilungen hinsichtlich der Möglichkeit auch in die noch unerforschten Landschaften des

Innern einzudringen. Solche Entdeckungsreisen sind allerdings schwierig, anstrengend und kostspielig, aber doch weniger gefährlich als der längere Aufenthalt an der Küste. Die Fieber verlieren im Innern schon bei geringer Erhebung über dem Meere ihren perniciösen Charakter. Von Seiten der Indianer war nur an einigen Punkten Widerstand zu fürchten. Ihre Zahl ist klein, ihre Wohnsitze sind zerstreut, ihr Charakter ist im Allgemeinen nicht kriegerisch.

Die größte Schwierigkeit des Eindringens in das Innere der Isthmuscordillere liegt in dem Mangel eines großen Stromgebietes und schiffbarer Flüsse überhaupt — ein Mangel, welcher sowohl in der horizontalen, als in der verticalen Gliederung des Landes seine Erklärung findet. Mit Ausnahme der Rios Chagres und Bayano ist in der eigentlichen Provinz Panama kein Fluß über 10 Leguas von seiner Mündung fahrbar. In der Provinz Veragua sind die Schwierigkeiten in dieser Beziehung noch größer. Es gibt dort nur Gebirgs- und Küstenflüsse, welche nach kurzem gewöhnlich sehr reißendem Laufe das Meer erreichen und selbst zur Beschiffung mit leichten Canoes sich nur in der Nähe ihrer Mündungen eignen.

Bei diesem Mangel an schiffbaren Gewässern und bei dem wegelosen Zustande des Binnenlandes ist man in den meisten Fällen genöthigt, zur „Picadura" seine Zuflucht zu nehmen, d. h. die Wege durch Lichtung des Waldes mittelst gedungener Mulatten, Mestizen oder Zambos, welche im Gebrauche des langen Waldmessers, des „Machete," große Gewandtheit besitzen, bis zum Fuße der Cordillere und von dort in das Innere des Gebirges bahnen zu lassen. Solche flüchtig geschaffene Wege überdauern niemals die Regenzeit. Die üppig aufschießende Vegetation vernichtet bald jede Spur des im-

proviſirten Pfades. Die beiden einzigen Verbindungswege, welche in der Provinz Veragua zwiſchen beiden Oceanküſten exiſtiren — der ſchwierige Gebirgspfad welcher von den Goldminen des Belenfluſſes über den Kamm des Cordillere nach der Stadt San Yago de Veragua führt und der durch die Coloniſationsgeſellſchaft von Chiriqui an der Oſtſeite des großen Vulkans zwiſchen der Savanna des Boquete und dem Golf von Chiriqui durch den Urwald geöffnete Weg ſind nur für ſehr rüſtige Fußgänger und mit Nachhülfe der Machete zugänglich. In allen übrigen Gebirgsgegenden des Binnenlandes erſchwert die Dichtigkeit der Vegetation das Vordringen und bildet das größte Hemmniß des Reiſens.

Dieſe Hinderniſſe ſind jedoch alt und datiren wohl nicht erſt von der Verödung und Entvölkerung des Landes, welche in der erſten Hälfte des 16. Jahrhunderts die ſcheußlichen Vernichtungszüge der ſpaniſchen Conquiſtadoren, beſonders unter der Statthalterſchaft des berüchtigten Pedrarias Davila begleiteten. Zwar gab es damals noch viele für Indianer zugängliche Gebirgspfade, die aber ſeitdem verſchwunden ſind. Indeſſen erwähnen bereits die Briefe des kühnen Entdeckers der Südſee, Vasco Nuñez de Balboa, der zuerſt in Begleitung von Franz Pizarro den Iſthmus in weiter Bogenkrümmung überſchritt, die ausnehmenden Schwierigkeiten der Ortsbewegung im Innern des Landes. Der gelehrte Jeſuit Acoſta, einer der älteſten caſtiliſchen Naturbeobachter und Kenner des Landſchaftscharakters der Provinz Panama, ſchildert die Leiden ſeines Bruders, der in den Urwäldern zwiſchen Nombre de Dios und Panama 14 Tage umhergeirrt ſei, ohne bei dem üppigen Pflanzengewirre „die Sonne zu ſehen, oder den nackten Boden zu berühren.“ Wie übertrieben dieſe Schilderung auch ſcheinen

mag, so wird sie doch durch die Expedition des unglücklichen Lieutenant Strain im Jahre 1855, welche einen so tragischen Ausgang genommen, theilweise bestätigt.

Nach kurzem Aufenthalt in der Stadt Panama, wo der damalige Gouverneur Bartolomé Calvo mit der zuvorkommendsten Bereitwilligkeit mir alle auf den Isthmusstaat bezüglichen statistischen Documente aus den Archiven der Regierung zur Verfügung stellte, und mit bestimmten Befehlen für die Ortsbehörden des Innern mich bereitwillig versah, nahm ich mein erstes Standquartier für meine Beobachtungen und Ausflüge in der Station von Paraiso. Dieselbe ist 8 englische Meilen von Panama nahe der Wasserscheide zwischen dem Rio grande und dem Rio Obispo (Nordseite Zufluß des Rio Chagres) gelegen. Anfang Januar 1858 siedelte ich von dort nach Mamey am Chagresfluß (9° 7′ N. B. 79° 46′ W. L. v. Gr.) über. Letztere Station ist durch ihre centrale Lage zu Ausflügen in verschiedenen Richtungen besonders geeignet. Ende Januar 1858 versetzte ich mein Quartier nach der Station Gatun (9° 15′ 40″ N. B. 79° 55′ W. L. v. Gr.) und machte von dort Ausflüge in die Gegenden des unteren Chagresthales und in die Höhenzüge des nördlichen Küstenstriches.

Nach genauer Untersuchung des geognostischen Profils der Landenge, welches der Bau der Eisenbahn geöffnet hat, kehrte ich in das Innere des Isthmus zurück und nahm abwechselnd mein Standquartier für Beobachtungen und Excursionen in den Dörfern Matachin, Gorgona und Cruces, fast im Mittelpunkt der Landenge, wo ich bis Ende Februar verweilte und besonders mit Messungen der wichtigsten trachytischen und doleritischen Cerros in dem ganzen Längenprofil des Isthmus,

wo der Kettenbau der Cordillere unterbrochen und durch Hügelgruppen ersetzt ist, mich beschäftigte.

Von Gorgona unternahm ich verschiedene Ausflüge nach Chorrera und von Cruces nach den Altos von Maria Enrique und nach den Höhengruppen an der Wasserscheide, welche die Verbindungswege berühren, die von der Stadt Panama in das Innere führen. Die Schwierigkeiten waren oft sehr groß. Fast all diese Höhengruppen, welche theils kesselförmige Thäler umschließen, theils isolirt in einer Reihe geordnet sich erheben, sind mit wegloſem Urwald bedeckt. Ich bedurfte zu jedem Ausfluge ein halb Dutzend Eingeborne, um den Weg durch das dichte Unterholz zu bahnen und meine Instrumente und Sammlungen zu tragen. Einsames Verirren in diesen Waldgegenden selbst mit der Bouſſole ist gefährlich.

Die Direction der interoceanischen Eisenbahngesellschaft hatte mir die verschiedenen Stationshäuser im Innern der Landenge für die Aufstellung meiner physikalischen Instrumente und für die Aufbewahrung meiner naturhistorischen Sammlungen freundlichst zur Verfügung gestellt. Dr. Kratochwil in Panama und Mr. John Brown in Aspinwall übernahmen dort die correspondirenden barometrischen Beobachtungen zum Behuf der Höhenmessungen.

Der Bau der seit 1855 vollendeten interoceanischen Eisenbahn folgt theilweise dem Laufe des Rio Chagres und des Rio grande, und überschreitet den Scheitelpunkt der Wasserscheide 37 englische Meilen von der Limonbai und 10 Meilen vom Golf von Panama entfernt in einer Höhe von 222 engl. F. Das geognostische Profil ist durch diesen Bahnbau in einer Länge von etwas über 47 Meilen zwischen beiden Oceanen aufgeschlossen. Dieser günstige Umstand bewog mich vornehmlich

den Thalsenkungen des Rio grande, Rio Obispo und des untern Laufes des Rio Chagres ein sorgfältiges Studium zu widmen und die vorkommenden Felsarten und Versteinerungen mit genauer Angabe der Localitäten und ihrer Lagerungsverhältnisse zu sammeln. Gleichzeitig richtete ich auch auf die Isthmusflora und ihre horizontale Vertheilung zwischen beiden Oceanen meine besondere Aufmerksamkeit und sammelte ein Herbarium aller charakteristischen Pflanzen mit genauer Aufzeichnung ihres Vorkommens und ihrer Grenzen in der ganzen Breite der Landenge zwischen der Limonbai und dem Golf von Panama. Auch die Fauna bot mir großes Interesse dar. Ich sammelte namentlich die für die geographische Verbreitung so wichtigen Amphibien und Süßwasserfische. In entomologischer Beziehung bot der Isthmus geringere Ausbeute und weniger Neues als ich erwartet hatte.

Ein aufmerksamer Blick auf die Karte Amerika's genügt, um die Bedeutung des Isthmusgebietes: — des trennenden Dammes zwischen zwei Weltmeeren einerseits, der verbindenden Brücke zwischen den beiden großen Continentalhälften anderseits — für die physische Geographie Amerika's zu erkennen und den Werth einer genauen Einsicht sowohl in die hypsometrischen und geognostischen Verhältnisse desselben als in die geographische Verbreitung der Organismen auf denselben zu würdigen.

Zur richtigen Beobachtung der von dem Cordillerensystem Süd- und Nordamerika's so auffallend abweichenden vertikalen Configuration der Landenge zwischen der Limonbai und dem Golfe von Panama sind Besteigungen einzelner Gipfel an verschiedenen Punkten des Innern unerläßlich. Sehr dominirende Berggipfel, hochgelegene Punkte, von welchen der Blick die Landenge in ihrer ganzen Breite zwischen beiden Oceanen

beherrſchen könnte, exiſtiren zwar nicht in dieſem Theile der Landenge. Die Gipfel der einzelnen Trachyt- und Doleritkuppen und die Höhen der verſchiedenen Waſſerſcheiden bieten hier im Ganzen geringere Differenzen als in irgend einem andern Gebirgsſyſtem Amerika's dar. Gleichwohl wäre ohne die Beſteigung verſchiedener Höhenpunkte nahe der Waſſerſcheide eine genaue Orientirung hinſichtlich der verwickelten Formenverhältniſſe und der Richtung der einzelnen Höhengruppen unmöglich.

Der Cerro de Ancon, der nächſte Hügel bei der Stadt Panama, der ſich nach meiner Meſſung 511 P. F. über der mittleren Fluthöhe des Golfes von Panama erhebt, und deſſen dachförmiger Gipfelkamm leicht zugänglich, iſt nur für den Ueberblick der Inſeln, der Küſtenumſäumung des Golfes und der nächſten Höhenzüge des Feſtlandes geeignet, nicht für das Studium des Reliefs im Centrum der Landenge. Zu dieſem Zweck iſt die Beſteigung der von der Küſte entfernteren höheren Trachytberge wie des Cerro Combay (9° 3′ 20″ N. B. 79° 43′ 10″ W. L. v. Gr.) und des Cerro grande (9° 5′ N. B. 79° 43′ W. L.) der ſich ſüdöſtlich vom kreisrunden Thal von Matachin nach meiner barometriſchen Beſtimmung 909 P. F. erhebt, jedem Beobachter zu empfehlen. Auch die Doleritkuppe des Cerro de los Hormigeros, welche nahe der Waſſerſcheide zwiſchen dem Rio Aguacate und R. Mandingo ſich 694′ erhebt, iſt zum Ueberblick der plaſtiſchen Verhältniſſe der Landſchaft geeignet. Dieſe Hügelgruppe iſt nahe dem Wege gelegen, welcher von dem Städtchen Chorrera nach dem Dorfe Gorgona führt, und daher ziemlich leicht zugänglich. Für den nördlichen Theil des Iſthmus gewährt der Cerro Pelado, der ſich an der Nordſeite des Thales von Matachin 709,3 P. F. erhebt, durch

ſeine centrale Lage (9° 8′ N. B. 79° 41′ W. L.) und durch ſeine faſt iſolirte Stellung einen ſehr günſtigen Beobachtungspunkt für die orographiſchen Verhältniſſe der nördlichen Abdachung und für die Topographie des Thales von Matachin insbeſondere.

Das wichtigſte Reſultat, welches aus einer genauen Beobachtung dieſes Höhenſyſtems im Vergleich mit dem Gebirgsbau von Veragua und Coſtarica im Nordweſten und mit der Cordillere von Chepo und Darien im Oſten hervorgeht, iſt die Thatſache einer deutlichen Unterbrechung der Cordilleras als Kette und einer Vertretung dieſer Kettenform durch ein von ihr verſchiedenes Formenſyſtem, welches auch ganz veränderte geologiſche Verhältniſſe bei der Entſtehung dieſes Höhenzuges ſchließen läßt.

Statt des fortlaufenden Höhenrückens oder Kammes einer eigentlichen Cordillere — eine Benennung, welche im ſpaniſchen Amerika gewöhnlich für zuſammenhängende Gebirgsketten gilt, deren mittlere Erhebung nicht unter 1000′ — treten relativ niedrige Hügelgruppen auf, die aus der waldigen Ebene zwiſchen beiden Oceanen ſcheinbar in einem regelloſen Chaos ſich erheben. Bei genauerer Betrachtung erkennt man in dem Höhenſyſtem der Landenge ſowohl in den Formen der Gruppen, als in deren Stellung und Richtung eine beſtimmte Anordnung, die von den Gebirgsſyſtemen Süd- und Nordamerika's ſehr entſchieden abweicht.

In den Formen der einzelnen Hügel und Berge in der Gebirgslücke zwiſchen der Limonbai und dem Golfe von Panama iſt die Kegelform häufig mit gewölbten kuppenförmigen Gipfeln vorherrſchend, wie ſie unter allen Himmelsſtrichen trachytiſche Bildungen und noch beſtimmter die unter ſich nahe verwandten

Baſalte, Dolerite und Trappgebilde charakteriſirt. Die ſpaniſch redenden Eingebornen des Iſthmus geben dieſer koniſchen Bergform vorzugsweiſe den Namen Cerro, der ſonſt auch für jeden ſelbſtändigen Berg oder hervorragenden Gipfel gebraucht wird, während langgeſtreckte Berge mit kammförmigen Höhenrücken oder kettenförmige Höhenzüge von nicht beträchtlicher Ausdehnung gewöhnlich mit dem Namen Sierra bezeichnet werden. Sehr hohe Kegelberge, welche zwiſchen dem Atratothal und Chiriquí jedoch nicht vorkommen, werden von den Creolen faſt immer „Volcan“ genannt, auch wenn man von ihrer vulkaniſchen Thätigkeit aus der Vergangenheit nicht die geringſte Kunde hat. In der relativen Stellung der einzelnen Hügel der Landenge iſt eine rundliche, circus- oder halbringförmige Gruppirung beſonders bezeichnend. Joche vermitteln die Verbindung der verſchiedenen Kegel zu dieſen rundlichen Gruppen, welche keſſelförmige Erhebungsthäler einſchließen. Keiner der Trachyt- und Dolerikegel zeigt eine Gipfelöffnung oder die Bildung eines Eruptionskraters. Ebenſo ſcheinen wirkliche Lavaſtröme, ſchlackige Rapilli, Bimsſteine, Pechſteine, Obſidiane und ähnliche vulkaniſche Kraterproducte hier wie in der ganzen Ausdehnung vom Atratothale gänzlich zu fehlen bis nahe der Nordweſtgrenze der Provinz Veragua, wo der Vulcan de Chiriquí, ein jetzt erloſchener, aber in vorhiſtoriſcher Zeit lange thätig geweſener, wahrer Vulcan am Fuße der Cordillere ſich erhebt. In der relativen Lage der verſchiedenen durch dammartige Fortſätze verbundenen Gruppen des Hügelſyſtems von Panama iſt eine beſtimmte Reihenfolge, die mit der Stellung der Vulcanreihe Centralamerika's einige Aehnlichkeit hat, unverkennbar.

Die Zone der Landenge, in welcher die Cordillere als

Kette verſchwindet, und durch die ſoeben beſchriebenen Gruppen trachytiſcher und doleritiſcher Bildungen unterbrochen iſt, nimmt in ſchiefer Linie von Nordoſt nach Südweſt den Raum zwiſchen dem Alto de Maria Enrique (9° 13′ N. B. 79° 31′ W. L.) oder — wenn man die mit ihr verbundene kammförmige Höhengruppe der Sierra del Peñon grande als das äußerſte ſüdweſtliche Ende der Cordillere von Chepo betrachten will (was ich bei unzureichender Beobachtung in jenem Theile der Landenge nicht mit Beſtimmtheit zu entſcheiden wage) — der Landenge von den Parallelkreiſen 8° 42′ bis 9° 10 N. B. und dem Meridian 79° 34′ bis 79° 55′ W. L. ein, wo das äußerſte ſüdöſtliche Ende des hohen granitiſchen Gebirgsbaues der Cordillere von Veragua plötzlich in die waldige Ebene abfällt. Eine ſcharfe Grenze der Lücke des Kettenbaues iſt an der Nordoſtſeite in der Richtung von Chepo ſchwieriger zu beſtimmen als in der Gegend von Chorrera an dem ſüdweſtlichen Ende des doleritiſchen Hügelgruppenzuges, weil dort die Formenveränderungen weniger ſchroff, die Beobachtung aber durch die Hinterniſſe der dichten Waldvegetation noch mehr erſchwert iſt. Die ganze Länge dieſes Hügelgruppenſyſtems kann man auf 8 — 10 deutſche Meilen annehmen. Neben der Aenderung in der Reliefform, welche ſelbſt bei flüchtiger Beobachtung keinem geübten Auge entgehen wird, iſt das Verſchwinden des Granits und der ihm verwandten älteſten plutoniſchen Eruptivgeſteine in der ganzen Ausdehnung dieſes Gebietes eine auffallende geologiſche Thatſache. Ueberall wo im Iſthmus eine wahre Cordillere, eine fortlaufende Gebirgskette, vorhanden, bildet in der Regel der Granit oder ein von ihm gehobenes kryſtalliniſches Schie-

fergeſtein, oft auch als Gneißgranit den Uebergang in gneißähnliche Textur verrathend, das in Maſſe vorwiegende Höhengeſtein, beſonders an dem nördlichen Abfall. Nur in der ſo eben bezeichneten Strecke der Landenge ſcheinen die Granite gänzlich zu fehlen und ſtatt ihrer treten nur jüngere Eruptivſteine mit ihren ausgedehnten Conglomerat- und Tuffbildungen auf.

Da der Iſthmus von Panama ſeines übelberüchtigten Klimas wegen nur von wenigen Forſchern flüchtig beſucht worden iſt und keiner von dieſen ſich die Mühe genommen hat, verſchiedene Höhen im Innern der Landenge zu beſteigen und mit aufmerkſamen Blick deren Relief zu ſtudiren, ſo iſt es einigermaßen begreiflich, daß dieſe merkwürdigen Thatſachen einer weſentlichen Veränderung in den plaſtiſchen Formen der Gebirgslücke zwiſchen Veragua und Chepo, von einzelnen Beobachtern, wie Napoleon Garella, zwar vage angedeutet, aber nicht ſcharf erkannt, nie mit beſtimmten Zügen dargeſtellt und daher auch von den meiſten Geographen faſt ignorirt worden iſt. Dieſe Veränderung der verticalen Configuration, das beſtimmte Aufhören der Cordillere zwiſchen der Limonbai und dem Golfe von Panama iſt aber für die phyſiſche Erdkunde und für die wichtige Frage des heutigen und künftigen Weltverkehrs, die ſich an die Möglichkeit einer Durchſtechung dieſer Landenge knüpft, eine ebenſo bedeutungsvolle geologiſche Thatſache, wie der Wechſel in der horizontalen Configuration, wie die plötzliche Einſchnürung des Welttheils im Nordweſten der Provinz Choco und wie die ebenſo plötzliche Aenderung in der Richtung und im ganzen

Naturcharakter der Gebirgszüge, welche ſowohl die eigenthümlichen Küſtencontouren als den plötzlichen Wechſel der verticalen Gliederung im Innern des langgeſtreckten centroamerikaniſchen Iſthmus bedingt vom Atratothal bis zum Thale des Guazocoalco, der letzten Einſchnürung des Continents, in einer ſchiefen Linie mit einer Ausdehnung, welche 10 Parallelkreiſe und 17 Meridiane umfaßt.

Unter den von mir mit möglichſter Vollſtändigkeit geſammelten vulcaniſchen Geſteinen des Iſthmus, aus welchen die meiſten Berge, beſonders alle Erhebungen über 200 Metres beſtehen, ſind die Trachyte denen der Cordilleras von Darien, Veragua, Coſtarica ſehr ähnlich und mit jener Trachytvarietät der hohen Anden von Ecuador und Peru, welche man Andeſit benannt hat, in einzelnen Handſtücken dem bloßen Auge kaum unterſcheidbar. Gleichwohl ſcheinen dieſe Iſthmus-Trachyte theilweiſe ein etwas größeres ſpecifiſches Gewicht und geringeren Kieſelſäuregehalt als die von mir aus Ecuador und Peru mitgebrachten auffallend kieſelſäurehaltigen älteren trachytiſchen Geſteine zu enthalten.

In den meiſten trachytiſchen Felsarten dieſer Gegenden waltet eine porphyrartige Structur vor, obwohl ſie nicht zu den eigentlichen Trachyt-Porphyren gehören, denen bekanntlich die Hornblende mangelt, während unter den Iſthmus-Trachyten namentlich die grobkörnigen Geſteine mitunter ziemlich hornblendereich ſind. Dieſes Mineral erſcheint als eine, wenn nicht weſentliche, doch charakteriſtiſche Beimengung des Trachyts, theils in prismatiſchen, theils in nadelförmigen, vollkommen ſpaltbaren ſchwarzglänzenden Kryſtallen — die größeren meiſt 4—5 Mm., die kleineren 1—2 Mm. lang.[1]

[1] Die von mir aus der Landenge von Panama mitgebrachten Geſteinarten, welche alle weſentlichen Bildungen in dem ganzen vom Bau der

Vulkaniſche Uebergangsgeſteine vom Trachyt zum Dolerit kommen in der Landenge von Panama, beſonders an deren ſüdlicher Waſſerſcheide noch häufiger vor als in anderen Theilen des Iſthmus und auf einem noch beſchränkteren Raum faſt ſo häufig wie in dem großen vulkaniſchen Gebiet der Anden von Ecuador. Bei dunklerer Färbung, Abnahme des Feldſpaths und Zunahme von Magneteiſen und Augit zugleich mit Zunahme des ſpecifiſchen Gewichts ſchwanken dieſe Felsarten zwiſchen den Gruppen der trachytiſchen und baſaltiſchen Geſteine. Dieſelben laſſen dann eine ziemlich willkürliche petrographiſche Beſtimmung zu, indem ſie bald der einen, bald der andern dieſer vulkaniſchen Geſteingruppen beigeſellt und wohl am paſſendſten als Trachy-Dolerite bezeichnet werden können.[1]

inter-oceaniſchen Eiſenbahn aufgeſchloſſenen Querprofil des Iſthmus repräſentiren, ſind Eigenthum der geognoſtiſchen Staatsſammlung Münchens. Nach der Unterſuchung derſelben durch Profeſſor Haushofer nähern ſich die am häufigſten vorkommenden Trachyte von porphyrartigem Gefüge am meiſten den Sanidin-Oligoklas-Trachyten des Drachenfelſens am Rhein. Die Sanidinkryſtalle nehmen in der grauen Grundmaſſe einen beträchtlichen Raum ein. Der Oligoklas erſcheint neben ihnen weniger deutlich und iſt ſtark kaoliniſirt. Rothbraune prismatiſche Kryſtalle ſind wahrſcheinlich Verwitterungsproducte von Amphibol. Kleine Blättchen von ſchwarzem friſchem Magneſia-Glimmer ſind ſeltener. Die Grundmaſſe enthält zwar ziemlich viel Magneteiſen, doch etwas weniger als die dunkleren grünlich-ſchwarzen Trachyte, die mehr an der Südſeite vorkommen und den Uebergang in doleritähnliche Geſteine vermitteln.

[1] Die Anſichten der kenntnißreichſten Petrographen, denen ich dieſe Geſteine zur Unterſuchung mittheilte, ſind etwas ſchwankend und weichen von einander beträchtlich ab. Dieſe abweichenden Anſichten zeigen von den Schwierigkeiten, die weder durch mineralogiſche, noch durch chemiſche Unterſuchungen ganz befriedigend gelöst werden können und im Gegenſtand ſelbſt liegen. Die Geſteinarten ſind eben viel weniger wirkliche Species als die Organismen; ſie zeigen zahlloſe Uebergänge. Die an der ſüdlichen Seite der Waſſerſcheide gegen den Stillen Ocean anſtehenden trachy-doleritiſchen Geſteine haben gewöhnlich eine grünlich ſchwarze,

Die Trachyte bilden sowohl auf dem Festlande der Südküste als auch auf einigen Inseln im Golfe von Panama gewöhnlich die langgestreckten und massigen, sowie auch die höheren mitunter fast pyramidenförmigen Berge und Hügel. In der nördlichen Hälfte der Landenge, besonders im Centrum zu beiden Seiten des Chagresthales dominiren sie mit ihren Tuffbildungen vollständig. All die ausgedehnten sedimentären, mitunter sehr muschelreichen submarinen Tuffbildungen der Tertiärzeit nahe der Küste des caraibischen Meeres, besonders die neogenen Bildungen der Sierras Quebrancha, Mindi und Piña bestehen aus lockeren zerreiblichen Gesteinen, zu welchen zeriebener und zertrümmerter Trachyt das Hauptmaterial geliefert hat. Die mehr trachy-doleritischen Bildungen, welche stellenweise in wirkliche Dolerite übergehen, und die der englische Geolog Hopkins als amphibolische Gesteine anführt, während andere amerikanische Geologen sie Trapp nennen, nehmen nur strichweise an den südlichen Gehängen der Wasserscheide einen größeren Raum ein. Sie herrschen z. B. im ganzen Flußgebiete des Rio grande vor, der fast nur dunkelgefärbte Rollsteine von dieser Gruppe, dagegen nur wenige eigentliche

durchscheinende sehr magneteisenreiche Grundmasse von splittrigem Bruch. Sie sind quarzfrei. In den kleinen Tafeln von Feldspath konnte keine Zwillingsstreifung erkannt werden. Es ist also wahrscheinlich doch Sanidin, wofür auch die Frische des Minerals spricht. Indessen ist in der Feldspathgrundmasse so viel Kalkerde enthalten, daß man nach Professor Haushofers Meinung doch mit Sicherheit auch auf Oligoklas in beträchtlicher Menge schließen darf. Das Nebeneinandervorkommen dieser beiden, allerdings sehr nahe stehenden Feldspathvarietäten dürfte für dieses Isthmusgestein im Gegensatz zu den Andesiten und Trachy-Doleriten der südamerikanischen Anden besonders charakteristisch sein. Einzelne dunkellauchgrüne erdige Theile lassen auf zerstörten Augit schließen. Das specifische Gewicht dieser Trachy-Dolerite ist auffallend hoch = 2,83.

Trachyte und gar keine Granitgeſchiebe in ſeinem Bett angehäuft und nach dem Meer gewälzt hat. Dasſelbe gilt von den Rios Bernardino und Caimito, weſtlich von Rio grande gelegen. Auch in dem dortigen Höhenſyſteme des ſüdlichen Gehänges der Waſſerſcheide bilden die Dolerite das dominirende Geſtein, während der eigentliche Trachyt ſeltener anſteht.

In ihren äußeren Formen haben die mehr doleritiſchen Gebilde der Landenge auffallende Aehnlichkeit mit ihren trachytiſchen Nachbarfelſen. Ihre ſelbſtändigen Berge und Hügel zeigen wie dieſe, doch ſeltener und minder regelmäßig, die Kegel- oder Glockenform mit domartigen Gipfeln. Die Wölbung der Gipfel iſt gewöhnlich beſtimmter ausgeprägt, während die Trachytkegel mitunter auch zugeſpitzt erſcheinen. Langgeſtreckte, dachförmige Rücken oder ſteil anſteigende Mauern wie an den Küſten von Chiriqui und San Salvador bilden ſie im eigentlichen Iſthmus von Panama ſelten. Ausgezeichnet aber ſind die Trachy-Dolerite und ihre Uebergangsgeſteine durch die bereits erwähnte, bald ringförmige, bald halbringförmige Gruppirung und durch ſtrahlenförmige, zuweilen gebogene Joche, welche die verſchiedenen Kegel verbindend runde oder halbrunde Keſſelthäler einſchließen.

Sehr ſchön und deutlich ſieht man dieſe rundlichen keſſelförmigen Erhebungsthäler bei der Station Paraiſo im ſüdlichen Flußgebiet dicht an der Eiſenbahn, in dem ganzen Höhenzuge zwiſchen dem Rio grande und Rio Bernardino im Quellgebiet des Rio Obispo und an dem nördlichſten Punkt von dem Thal Matachin, welches zum Flußgebiet des Rio Chagres gehört. Minder ausgeprägt iſt dieſe circusförmige Gruppirung, welche an die bereits von Humboldt erwähnte unendliche Gruppen-

ſtellung in gewiſſen vulkaniſchen Centren des Hochlandes von Quito erinnert, in dem nordöſtlichen Theil der Provinz Panama, wo die einzelnen Dolerit- und Tuffhügel und die theilweiſe zuſammenhängenden dachförmigen Trachytbildungen der Sierra del Piñon mehr in Reihen geordnet erſcheinen. Faſt in der ganzen Länge zwiſchen dem Cerro Mitra und der Sierra Trinidad herrſchen dagegen die bereits beſchriebenen eigenthümlichen rundlichen Höhengruppirungen vor, oder es iſt wenigſtens eine Tendenz dazu in dem Höhenzuge wahrzunehmen. Die jüngſten baſiſchen augit- und magneteiſenreichen Geſteine, welche meiſt an den Rändern der Trachyte anſtehen, und den von dieſem übrig gelaſſenen Raum einnehmen, erheben ſich zu keiner bedeutenden Höhe. Ich habe in der eigentlichen Landenge von Panama keinen Dolerithügel gefunden, deſſen Höhe 285 Meter überſchreitet. Da wo dieſe Geſteine im Contact mit eigentlichen Trachyten und trachytiſchen Conglomeraten anſtehen, wie am Cerro Calderon, Cerro Calvario und an den Cerros de los Hormigueros nahe der Waſſerſcheide zwiſchen dem Rio grande und Rio Mandingo (einem ſüdlichen Zufluß des Rio Chagres) ſcheinen ſie die älteren Bildungen zu durchſetzen.

Sedimentäre Bildungen, welche zwiſchen der Küſte des Panamagolfs und dem Thal von Matachin (17 Miles landeinwärts) zu Tag treten, nehmen in dieſer Zone einen verhältnißmäßig geringern Raum ein, als im Centrum und an der Nordſeite der Landenge. Es ſind zunächſt der Küſte und in den Umgebungen der Stadt Panama röthliche Conglomerate und Trümmergeſteine, welche Bruchſtücke von älteren kryſtalliniſchen Felsarten, beſonders von Porphyren, Graniten und Syeniten mit gänzlichem Ausſchluß der Dolerite, Trachy-Dolerite,

eigentlichen Trachyte u. ſ. w. enthalten. Sie kommen nicht nur an der Küſte vor, ſondern ſetzen auch unter dem Waſſerſpiegel des Oceans fort und ſind bei tiefſter Ebbe bis $^1/_2$ Meile vom Strand zu verfolgen. Auch auf den Inſeln bilden ſie oft die Ränder der ungeſchichteten jüngeren kryſtalliniſchen Bildungen. Die Größe der Einſchlüſſe iſt ſehr wechſelnd. Röthliche Färbung durch Eiſenoxyd, der mit Thon ein feſtes Cement bildet, iſt dieſer älteſten ſedimentären Iſthmusform eigenthümlich. Nach ihrer petrographiſchen Beſchaffenheit wie nach ihrer Lagerung zu urtheilen, ſcheinen ſie am äußerſten Südrande der Landenge das Rothliegende der permiſchen Formation zu vertreten. Darüber lagern dunkle Schiefer, welche an verſchiedenen Stellen der Golfküſte, beſonders ſüdweſtlich von der Mündung des Rio grande an der Bai von Pique anſtehen und vielleicht den Zechſtein, ein anderes Glied der permiſchen Formation, repräſentiren.

Alle tiefer im Innern vorkommenden ſedimentären Bildungen der Landenge ſind jüngeren Urſprungs und gehören wohl ſämmtlich den mittleren und oberen Tertiärabtheilungen, der Miocän- und Pliocänperiode, an. Es ſind beſonders die Conglomerate, Breccien und Tuffe der ſog. vulkaniſchen Geſteine dort im weiten Umfang entwickelt. Die Zerreibung und Zermalmung trachytiſcher Geſteine hat das meiſte Material dazu geliefert. Dunklere Geſteine, doleritiſche Bruchſtücke und Trümmergeſteine erſcheinen erſt in den oberen Schichten. In der Reihe dieſer tertiären Bildungen ſind die harten Conglomerate und Breccien, welche bei Barbacoa faſt im Centrum des Iſthmus (9° 7′ N. B., 79° 47′ W. L. v. Gr.) an beiden Ausgängen der eiſernen Brücke durch Steinbrüche aufgeſchloſſen ſind, beſonders bemerkenswerth. Es iſt das ſchönſte und für

den technischen Gebrauch der Bahn bei seiner soliden Härte und Festigkeit wichtigste Gestein der Landenge. Die durch deutliche Absonderung getrennten Schichten sind von sehr verschiedener Mächtigkeit und schwanken von $1^1/_2$" bis $1^1/_{10}$ Meter. Sie streichen von Nord-Nordost nach Süd-Südwest und fallen in schwacher Neigung von 15—20° von Süd nach Nord ab. Am linken Ufer nahe dem Stationshause von Barbacoa sind mächtige Schichten durch Steinbrüche aufgeschlossen, von welchen einige bis 3 Meter im Durchmesser erreichen. In weißgrauer und röthlich-grauer, sehr harter thoniger Grundmasse schließen sie eckige Trümmer eines weißlich grünen Trachyts ein, den ich merkwürdiger Weise trotz sorgfältiger Untersuchung der Gegend in einem Umkreis von fast 10 Miles nirgends als compactes Gestein anstehend gefunden habe. Dieses breccienartige trachytische Conglomerat wurde besonders für den nördlichen Theil der Eisenbahn als Baustein verwendet, während für die südliche Hälfte mehr der Dolerit des Paraisothales nahe dem Rio grande verbraucht wurde. Fossile Schalthiere scheinen in dieser Bildung ganz zu fehlen, während dieselben in den jüngsten neogenen Schichten an der Nordseite des Isthmus bei Gatun, in der Sierra Mindi und in dem niederen Hügelzuge der Sierra Quebrancha in großer Menge vorkommen. Dagegen sind in der ganzen südlichen Zone des Isthmus fossile Einschlüsse jedenfalls selten. Einige Spuren davon, doch durch ihre schlechte Beschaffenheit unbestimmbare Exemplare, finden sich in den harten Kalksteinen an dem Ufer des R. Obispo, wo diese Felsart aber nur sehr sporadisch auftritt. In den jüngsten basaltischen Tuffen und Conglomeraten der Kesselthäler zwischen R. grande und R. Bernardino fand ich trotz sorgfältigster Nachforschung keine Spur von Muscheln,

was in die submarine Bildung dieser südlichen Tuffformationen einigen Zweifel setzt.

Zwischen dem nördlichen Höhenzuge der Sierra Quebrancha 9° 15'—9° 21' N. B. bis 79° 49'—79° 56' W. L. v. G. und den deutlich submarinen Tuffbildungen, welche das untere Thal des Chagresflusses von dem Thal des R. Pina scheiden, breitet sich eine waldbedeckte und theilweise sumpfige Ebene aus, welche die Eisenbahn zwischen Aspinwall und Gatun durchschneidet. Das Schichtenprofil der äußersten südwestlichen Ausläufer der Sierra Quebrancha ist dort durch Steinbrüche aufgeschlossen. Bei dem Stationshause von Gatun am rechten Chagresufer bildet die obersten Schichten ein mit kleinen zerriebenen Trümmergesteinen gemengter Thon von rothbrauner Färbung, sehr eisenhaltig, der sich unter dem Einflusse der Atmosphäre leicht zersetzt und in eine gelblich braune Erde zerfällt. Die Schichten sind fast horizontal gelagert. Die mittlere Mächtigkeit der Formation übersteigt nicht 6 Meter. Die darin eingeschlossenen Muschelfragmente sind stark zertrümmert und lassen deßhalb nicht immer eine scharfe Bestimmung zu. In ihrer großen Mehrzahl aber scheinen sie mit den noch heute in der Limonbai vorkommenden Arten identisch zu sein.

Unter diesen jüngsten Tertiärbildungen der Neogenzeit (Pliocän) liegt ein Conglomerat, welches in seinen obersten Schichten tuffartig ist, von hellgrauer Farbe mit kalkthonigem Bindemittel, in Salzsäure stark brausend. Die Mächtigkeit läßt sich nicht genau bestimmen, da die tieferen Schichten nicht deutlich aufgeschlossen sind. Das Material dazu hat hauptsächlich zermalmter und zerriebener Trachyt geliefert. Nach unten wird das Gefüge feinkörniger, das Conglomerat ist sandsteinähnlich. Nach deutlicher Schichtenabsonderung folgt darunter

ein anderes sehr grobes Conglomerat aus zusammengebackenen Rollsteinen, welche von Haselnußgröße bis Faustgröße wechseln und aus den verschiedensten trachytischen Varietäten bestehen. Das Fehlen von Einschlüssen jüngerer trachy-doleritischer Fragmente scheint zu beweisen, daß diese muschelreichen submarinen Schichten zwischen der Bildung der Trachyte und der Dolerite abgelagert sind. Dieses grobe Conglomerat hat auf den ersten Anblick einige Aehnlichkeit mit der Nagelflue der Alpen, doch besitzt es nicht deren Härte. Das Bindemittel ist ziemlich locker. Das Gestein zersetzt sich an den aufgeschlossenen Schichten im Contact mit der Atmosphäre leicht und schnell und zerfällt dann in einen lehmigen Kies, der zu den Erdarbeiten des Bahnbaues benützt wird. Seemuscheln kommen darin in großer Menge vor, doch selten wohl erhalten.

In den obersten sandsteinartigen Schichten fand ich die fossilen Zähne eines kolossalen *Carcharodon megalodon*. Unter den Muscheln scheint in diesen Schichten die größere Hälfte der Species mit den im caraibischen Meere noch lebenden Arten übereinzustimmen.

Die folgende Uebersicht der theils von mir, theils von den amerikanischen Ingenieuren erlangten Höhenbestimmungen und meiner Beobachtungen sowohl über die Formationen des Bodens als über den Charakter der Flora in der von der interoceanischen Eisenbahn durchschnittenen Landenge von Panama mit beigefügter Angabe der verschiedenen Entfernungen von der Nordküste gibt ein Verständniß der hypsometrischen und geognostischen Verhältnisse des Isthmusprofiles in einer Länge von 47 englischen Meilen. Einige Bemerkungen über die geographische Vertheilung der für den Naturcharakter wichtigsten und bezeichnendsten Pflanzen und Thierarten zwischen beiden Oceanküsten sind beigefügt.

Ueberſicht

der hypſometriſchen und geognoſtiſchen Verhältniſſe in dem Profil der Landenge zwiſchen der Limonbai und dem Golfe von Panama mit einigen Bemerkungen über den Charakter und die geographiſche Vertheilung der Flora und Fauna zwiſchen den beiden Oceanküſten.

Ort der Beobachtung: Aſpinwall.

Höhe über dem mittlern Waſſerſtand der Limonbai: 3,75 engl. F.

Inſel Manzanillo-Madreporenkalkfels. Oberſte Schichte iſt eine quartäre Bildung mit Ueberreſten von Meeresthieren, beſonders Korallen und Conchylien, deren Species mit den noch jetzt in der Limonbai und an der Küſte des caraibiſchen Meeres lebenden Arten ganz übereinſtimmen. Die zum Theil ſehr wohl erhaltenen Conchylien ſind mit der Dammerde, welche die oberſte Lage bildet, gemiſcht.

Die üppige Vegetation der Inſel hat am Dünenſaum den Charakter der tropiſchen Litoralflora Amerika's, deren ſchmale Zone an der Limonbai eine durchſchnittliche Breite von 300 Meter hat. An feuchteren Stellen geſellen ſich Sumpfpflanzen dazu. Die Arten der Inſel ſind dieſelben, welche den Rand der Limonbai auf dem Feſtlande bedecken, jedoch in etwas geringerer Zahl. Rhizophoren und Avicenien bilden der Inſel gegenüber einen Theil des Sumpfwaldes bei den Moräſten von Mindi. Die Cocospalme gedeiht auf der Inſel gut, trägt aber hier weniger zum phyſiognomiſchen Charakter der Landſchaft bei, wie an der Küſte des Golfes von Panama. Bezeichnende Pflanzen ſind: Crescentia cucurbitina Linn. Ipomaea pes caprae Sw. J. fistulosa Mart. J. urbica, Chois. Mimosa asperata Lin. Uranthera recurva Naud. Nes-

pera aquatica Naud. Neterophila inudata Mart. Der giftige Manzanillobaum (Hippomane mancinella Linn.), von dem die Inſel den Namen hat, kommt am Strande vor, iſt aber hier nicht ſo häufig wie an der Küſte des Stillen Oceans bei Panama. Dieſer merkwürdige Baum, deſſen giftige Wirkungen übertrieben geſchildert worden ſind, fehlt dem weſtlichen Afrika, kommt aber auch auf einigen weſtindiſchen Inſeln vor.

Ort der Beobachtung: Monkey-Hill.
Entfernung von der Limonbai in engl. Miles: 1 M. 1200 F.
Höhe über dem mittlern Waſſerſtand der Limonbai: 13 engl. F.

Tertiäre Formation. Jüngſte pliocäne Bildungen, deren horizontale Schichten durch Steinbrüche ſehr ſchön aufgeſchloſſen, Fiſchzähne und foſſile Muſcheln enthalten, welche mit den noch jetzt im caraibiſchen Meer vorkommenden Arten zur größeren Hälfte übereinſtimmen. Hier fand ich in den mittleren Schichten den bereits erwähnten koloſſalen Zahn eines gewaltigen Raubfiſches *Carcharodon megalodon*, der für die jüngeren (pliocänen) Schichten der Tertiärbildungen charakteriſtiſch iſt. Es ſind im ganzen weiche, lockere, zerreibliche, loſe Geſteine, tuffartig. Einige beſtehen ganz aus loſen Gerölmaſſen, ſtatt der feſteren Conglomerate, welche erſt tiefer im Innern der Landenge an Conſiſtenz zunehmen. Die Schichten liegen faſt horizontal und beſtehen nach oben dicht unter der Humusdecke gewöhnlich aus einem lockeren, ſandigen, gelbröthlichen, ſtark eiſenhaltigen Thon.

Tropiſche Sumpfpflanzen ſind für dieſe merkwürdige Zone der Iſthmusflora beſonders bezeichnend. In der Nähe der Küſte

Rhizophoren, Avicennien, Convovulaceen, Leguminoſen, Combretaceen vorherrſchend. Sehr häufig: Conocarpus erecta Dec. und Lacuncularia racemosa Gaert., übrigens mit denſelben Pflanzenarten gemiſcht, die auch im Innern der Inſel Manzanillo vorkommen.

Ort der Beobachtung: Mindi-Ebene.
Sumpfige Fläche zwiſchen den niedrigen Erhebungen der Sierra Mindi und dem Höhenzuge der Sierra Quebrancha.
Entfernung von der Limonbai: 2,2—7 engl. M.
Höhe über dem mittleren Waſſerſtand ꝛc.: 6,23 engl. F. in mittl. Erhebung.

Feſtes Geſtein iſt nicht aufgeſchloſſen. Angeſchwemmter Boden durch die Alluvionen des R. Mindi und einſtmals durch die Gewäſſer des R. Chagres gebildet. Die ganze Ebene und Küſtenumgebung der Limonbai beſtand aus einem Sumpfſee, bevor der R. Chagres und ſeine Zuflüſſe ſich in dem jetzigen tieferen Flußbett ſammelten und nach deſſen Mündung an der Weſtſeite der jetzigen Bai ergoſſen. Die Ebene iſt mit Sumpfwald bedeckt. Palmen beſonders häufig, worunter die ſo eigenthümliche Manicaria saccifera Gaert. (die Buſſupalme der Braſilianer) mit 10—15′ hohem krummgebogenem Stamm, die auch die moraſtigen Niederungen am Amazonenſtrom bewohnt und deren ſackförmige Spatha ein dauerhaftes Zeug liefert. Neben ihr auch andere Palmenarten: Thrinax argentea Lood. (Palma de escoba) im Unterholz, Desmoncus oxyacanthos Mart. (die Matambapalme an den Waldrändern) und eine Bactrisart häufig. Muſaceen und Cannaceen dominiren im Unterholz. Heliconia psittacorum Linn. vorherrſchend. Unter den Waldbäumen beſonders die Familien der Euphorbiaceen,

Tiliaceen, Rubiaceen vertreten. Rondeletia panamensis Dec, Hasseltia floribunda Bth.

Ort der Beobachtung: Gatun, Station und Dorf.
Entfernung von der Limonbai: 6 Miles 590'.
Höhe über dem mittlern Waſſerſtand: 18 engl. F.

Jüngſte Tertiärformation. Unter den Alluvialſchichten liegen die oberen neogenen Bildungen, weiche oder lockere Tuff- und Geröllmaſſen ähnlich wie bei Monkey-hill, noch reicher an Seemuſcheln, von denen die große Mehrzahl mit den noch in beiden Oceanen lebenden Arten identiſch iſt. Beſonders zahlreich vertreten iſt unter den foſſilen Strandſchnecken die Gattung Turritella. Aus anderen Seeſchneckenfamilien ſind namentlich die Gattungen Conus, Oliva, Cassis, und von den Acephalen die Gattungen Pecten, Cardium, Venus etc., die auch jetzt in zahlreichen Individuen die beiden benachbarten Oceane bewohnen, in dieſen neogenen (pliocänen) Tertiärbildungen vorherrſchend. Die wahrſcheinlich ſehr langſame Erhebung dieſer Schichten fällt wohl mit den Durchbrüchen trachy-doleritiſcher Geſteine im Centrum der Landenge zuſammen.

Dieſelben Bildungen ſtehen auch am linken Ufer in geringer Entfernung vom Flußbett an. Am rechten Ufer bilden ſie den kleinen Höhenzug der Sierra Quebrancha, deſſen Richtung dem Streichen analog von S. W. nach N. O. gerichtet iſt. Das Dorf am linken Ufer liegt nur 3 Meter über dem mittlern Stande des R. Chagres. Die Umgebung des Dorfes iſt bis auf eine Viertelmeile geklärt. In den Wäldern an beiden Flußufern iſt der Eſpavé (Rhinocarpus excelsa Bert.) einer der Rieſen unter den tropiſchen Bäumen. Neben ihm Calycophyllum tubulosum Dec. und von Palmen Iriartea

exorrhiza Seem. und die bereits oben erwähnte merkwürdige, auch am Amazonenſtrom vorkommende, von Martius beſchriebene Manicaria saccifera, deren ſackförmige Spatha als Beutel dient, oder auch von Negerbuben als Mütze über den Kopf gezogen wird. In der Umgebung von Gatun iſt auch der gewöhnlichſte Fundort der „Flor del espíritu santo“ (Peristeria elata Hook), der Wunderblume aller Orchideen, welche bei kirchlichen Feſten der Bevölkerung eine Rolle ſpielt. Sie wächst mit Vorliebe paraſitiſch auf Felſen und Bäumen, welche von Sumpfpflanzen umgeben ſind. Gegen das Innere nimmt ſie ab und erſcheint vereinzelter und ſeltener in der trockenen ſüdlichen Zone des Iſthmus. Eine der herrlichſten Prachtpflanzen, die ich hier in den Sumpfwäldern ſammelte, iſt Pachira aquatica Aubl. aus der Familie der Sterculiaceen. Andere nennenswerthe Pflanzenarten, die ich in den Umgebungen von Gatun fand, ſind: Ruyschia souroubea W., Trichanthera gigantea Ns., von Amaryllideen erſcheint bei Gatun Crinum erubescens A. Bezeichnende Pflanzen ſind ferner Mucunna urens Dc., Cephaelis tomentosa Vahl., Rhytiglossa divergens Ns. Aus der Familie der Acanthaceen ſammelte ich hier die prächtige Aphelandra pulcherrima Kth. und eine neue Art der Gattung Justicia. Charakteriſtiſch ſind aus der Familie der Gräſer: Panicum trichanthum Ns. und P. pilosum Sw.

Ort der Beobachtung: Waldige Ebene zwiſchen Gatun und den Steinbrüchen von Tiger-Hill.

Entfernung von der Limonbai: 7—10 Miles.

Höhe über dem mittleren Waſſerſtand: 17 engl. Fuß im Mittel.

Tertiäre Formation, Tuffe und lockere Conglomerate wie

bei Gatun. Abnahme der foſſilen Schaalthierreſte. Die tropiſche Waldflora iſt hier dieſelbe wie zwiſchen der Limonbai und Gatun.

Ort der Beobachtung: Tiger-Hill.
Entfernung von der Limonbai: 9 M. 910′.
Höhe über dem mittlern Waſſerſtand: 22′.

Jüngere tertiäre Bildungen. Ein grauer trachytiſcher Tuff, der auch größere Bruchſtücke und Geſchiebe von kryſtalliniſchen Felsarten, beſonders Trachyte, doch keine Baſalt- und Dolerit-fragmente einſchließt. Das Geſtein iſt von mäßiger Conſiſtenz, ſcheint dem Einfluſſe der Atmoſphäre ziemlich zu widerſtehen und wird zu Bahnbau benützt. Die Formation erſcheint hier von bedeutender Mächtigkeit. Schichtenabſonderung iſt kaum bemerkbar. Sehr üppige Vegetation von immergrünen tropiſchen Bäumen, mit Schmarotzerpflanzen ſtark bedeckt, bei ſeltenem Blattfall, den Einfluß eines gleichmäßig heißfeuchten Klima's verrathend. Die Fauna beſonders reich an Reptilien. Unter den Säugethieren namentlich Affenarten der Gattungen Mycetes und Ateles häufig, während die kleinen niedlichen Aeffchen der Gattung Chrysothrix hier noch zu fehlen und in ihrem Vorkommen auf die lichteren Wälder an der paciſiſchen Seite des Iſthmus, beſonders auf die Buſchwälder der Savannas, beſchränkt zu ſein ſcheinen. Unter den Raubthieren kommen zwar der Jaguar (Felis onça) und der Kuguar (F. concolor) vor, ſind aber bei weitem nicht ſo häufig und viel weniger gefährlich, als ſie in der Landenge noch in der Mitte des vorigen Jahrhunderts nach den Angaben der ſpaniſchen Ingenieur-officiere Don Jorge Juan und Antonio Ulloa geweſen zu ſein ſcheinen. Von kleineren Raubthieren: Procyon cancrivorus

Ill. und Didelphys cancrivora Gm., welche durch ganz Centralamerika verbreitet sind. Aus der Ordnung der Edentaten sind das Faulthier (Bradypus didactylus) und zwei Gürtelthierarten (Dasypus unicinctus et novemcinctus) ziemlich häufig.

Ort der Beobachtung: Lion-Hill, Station der Eisenbahn.
Entfernung von der Limonbai: 10 M. 3400'.
Höhe über dem mittlern Wasserstand: 21'.

Alluvialbildungen. Feste Gesteine und aufgeschlossene Schichten fehlen. Die Humusdecke ist sehr mächtig und von einer überaus reichen Flora bedeckt. Der tropische Urwald erscheint von hier bis zur Station Barbacoa, welche näher dem Centrum der Landenge liegt, in seiner größten Schönheit, Ueppigkeit und Mannigfaltigkeit der Arten. Unter den Palmen erreicht Iriartea exorrhiza Germ. hier ihre größte Höhe; Thrinax argentea Lodd. häufig im Unterholz mit eigenthümlichen Arten von überaus prachtvollen Musaceen und Cannaceen, welche weder in Brasilien, noch in Mexico vorkommen und eine ziemlich beschränkte Verbreitungszone zu haben scheinen. Unter den Waldbäumen sind besonders reich vertreten die Familien der Anacardiaceen, Rubiaceen, Tiliaceen, Myrtaceen, Euphorbiaceen, Clusiaceen, Sterculiaceen, Byrineen, Melastomaceen. Die Fauna ist besonders reich an prachtvollen Vögeln mit dem buntesten Gefieder. Zahlreiche Papageien, Tukane (Rhamphastos carinatus) und Colibris. Unter letzteren: Erythronota Edwardi Bause, welche Art dem Isthmus eigen, und Lampornis Mango Linn., welche durch ganz Südamerika verbreitet, aber nordwärts den Isthmus nicht zu überschreiten scheint.

Ort der Beobachtung: Ahorca Lagarto (kleine Ansiedlung von Mulatten und Zambos.
Entfernung von der Limonbai: 12 M. 4400′.
Höhe über dem mittlern Wasserstand: 26′.

Alluvialbildungen. Keine anstehenden Gesteine. Tropischer Hochwald wie bei Lion-Hill.

Ort der Beobachtung: Bohio Soldado (Station).
Entfernung von der Limonbai: 15 M. 2000′.
Höhe über dem mittlern Wasserstand: 40′.

Trachytische Tuffe und Conglomerate. Eine englische Meile von Bohio Soldado steht ein schieferig gelblich braunes, stark eisenhaltiges, sandsteinhaltiges Conglomerat an, welches fast horizontal lagert von 1—3′ Mächtigkeit und unter der Einwirkung der Atmosphäre in dünne Blättchen zerfällt. Darunter liegt trachytischer Tuff. Ganz nahe der Station sind die Schichten einer sehr harten Breccie aufgeschlossen. Die Grundmasse ist dunkelgrau mit thonigem Bindemittel. Unter den Einschlüssen sind eckige Trachyttrümmer vorherrschend. Die sehr mächtigen horizontalen Schichten streichen hier von S. O. nach S. W. Fossile Muscheln fehlen; der Vegetationscharakter ist derselbe wie bei Lion-Hill.

Ort der Beobachtung: Frijole.
Entfernung von der Limonbai: 18 M. 3200′.
Höhe über dem mittlern Wasserstand: 36′.

Zwischen Bohio und Frijole stehen Trachyttuffe, Conglomerate und Breccien, welche keine fossilen Organismen einschließen. Ueppiger Urwald. Pacuaipalmen (Astrocarium) und Ceibabäume (Eriodendron anfractuosum Dec.) von

großer Schönheit. Chorisia rosea Seem. Ochroma Lagopus Sw. Lindackeria laurina Presl. Viele Melastemaceen. Sagraea scabrosa Naud. Miconia racemosa Dec Staphidium pauciflorum Dec., Clidemia cyanocarpa Benth. Im Unterholze des Hochwaldes als Schattenpflanzen: Cupania sylvatica Seem., Picramnia umbrosa Seem., Mikania Guaco H. et B.

Ort der Beobachtung: Barbacoa, Station (eiserne Brücke über den R. Chagres).

Entfernung von der Limonbai: 23 M. 300'.

Höhe über dem mittlern Wasserstand: 62,05'.

Trachyte und trachytische Trümmergesteine vorherrschend. Mächtige grobe und feinkörnige, oft sandsteinähnliche Conglomerate mit eingeschlossenen Trachyttrümmern sind besonders an der Chagresbrücke sehr schön aufgeschlossen und zeigen dieselbe Streichungslinie wie die Schichten bei Bohio Soldado, liegen aber nicht so horizontal, sondern fallen in einem Winkel von 16° von N. O. nach S. W. ab. Der Durchmesser der einzelnen Schichten variirt von 1¼" bis 3'. Die Physiognomie der Waldflora ist dieselbe wie bei Frijole.

Ort der Beobachtung: Baila Monos (Ansiedlung von Mulatten und Mestizen).

Entfernung von der Limonbai: 25 M. 800'.

Höhe über dem mittlern Wasserstand: 53'.

In der Umgegend dieser Ansiedlung ist die äußerste Nordgrenze der porphyrartigen Doleritbildungen und trachydoleritischen Uebergangsgesteine, welche sich in kleinen Hügeln an beiden Ufern des R. Chagres erheben. Am rechten Ufer nahe dem Stationshause von Barbacoa stehen merkwürdige trachytische

Breccienschichten an. In einer Grundmasse, deren Farbe weißgrau, bräunlich oder dunkelgrau ist, sind eckige Stücke eines grünlichen, dichteren, weicheren Trachytes von erdiger Beschaffenheit, der ganz aus Feldspath besteht, eingeschlossen. Die verbindende Grundmasse aus zerriebenen krystallinischen Gesteinen ist härter als die Einschlüsse. Die Schichten fallen in schwacher Neigung von 16° von S. nach N. ab. Ihre Streichungslinie ist dieselbe wie die der Conglomeratbildung am linken Ufer. Das Material zu diesen schönen Breccien scheinen verschiedene Abänderungen zertrümmerter Trachyte, mit Ausschluß der dunkleren doleritischen Gesteine, geliefert zu haben. Die Flora ist reich und üppig mit kaum verändertem Charakter, doch fehlen bereits viele der prächtigen Sumpfpflanzen, welche die Umgebung von Gatun zieren. Aus der Familie der Pandaneen treten hier Carludovica incisa Wendl., C. gracilis Liebm. und eine schöne eigenthümliche Cyclanthusart auf. Unter den vorkommenden Palmen sind Elaeis melanococea Mart. und Chamaedorea Caesperiana Kl., unter den Aroideen Philodendron lingulatum Schtt. und eine eigenthümliche Varietät von Ph. Hederaceum Schtt. zu erwähnen. Sowohl die hier vorkommenden monocotyledonischen als die dikotyledonischen Pflanzenarten setzen durch die folgenden Stationen bis in das Centrum der Landenge fort, und die meisten überschreiten auch die geringe Höhe der Wasserscheide. Doch sind auch besonders unter den einsamenlappigen Pflanzen, die im Ganzen eine engere Verbreitungszone haben, manche ganz auf die atlantische Abdachung des Isthmus beschränkt. Von Baila Monos bis Gorgona sind noch folgende Arten für den Vegetationscharakter bezeichnend: Aristolochia grandiflora Sw., Nectandra leucantha Ns., Micania orinocensis Kch., Erigeron bona-

riensis L., Neurolaena lobata R. Br., Centropogon surinamensis Prl., Capraria biflora L., Blechum Linnaei Ns., Borreria verticilata Mey., Lasionema glabrescens Benth., Psychotria marginata Sw.

Ort der Beobachtung: Mamey (Maumé), Station am linken Ufer des R. Chagres, der hier, von Kaimanen stark bevölkert, ganz nahe der Eisenbahn, ein Fluß von ansehnlicher Breite ist.

Entfernung von der Limonbai: 26 M. 3100′.

Höhe über dem mittlern Wasserstand: 62,68′.

Das Stationshaus steht 58′ über dem Wasserstand des Chagres im Januar bei Beginn der trockenen Jahreszeit. Der Fluß hat hier nach meiner genauen Messung eine mittlere Breite von 210 engl. F., eine mittlere Tiefe von 5′, einen Lauf von 2′ in der Secunde. Unter dem Gerölle des Flußbettes finden sich neben Trachyten und Trachydoleriten auch granitische Geschiebe, Quarze und Kalksteine, welche vom oberen Laufe herabgewälzt worden und von den Felsen stammen, welche einige Meilen nördlich von Cruces und besonders oberhalb der Vereinigung des R. Chagres mit dem R. Pequeni dicht am Ufer anstehend sich erheben. Dort wo das Höhensystem des Isthmus wieder als Cordillere in wahrer Kettenform erscheint, dominirt der Granit, der stellenweise in Syenit übergeht. Trachytische Felsarten sind dort seltener und Dolerite scheinen unter den Rollsteinen des Oberlaufes ganz zu fehlen.

Bei Mamey tritt die erste kleine natürliche Savanne an der atlantischen Abdachung des Isthmus von dichtem Hochwalde umgeben auf. Für die Physiognomie der Vegetation ist das im Vergleiche mit den nördlichen Waldgegenden überaus zahlreiche und üppige Vorkommen parasitischer Pflanzen auf

Stämmen und Aeſten der Waldbäume bezeichnend. Prächtige Bromeliaceen, Loranthaceen und Orchideen ſchmücken die Bäume in der Nähe der Station. Unter den zahlreichen blühenden Pflanzen, welche ich hier in der ſogenannten trockenen Jahreszeit von December bis April ſammelte, führe ich folgende Arten an, welche für die Flora der waldbedeckten Binnenlandſchaften des Iſthmus von Panama beſonders charakteriſtiſch ſind: Passiflora coriacea Juss., P. vitifolia Kth. (beide Arten mit wunderſchönen Blüthen ungemein häufig am Waldſaum um Aeſte und Stämme gewunden). Pavonia coccinea Endl., Hibiscus spathulatus Gr., Melochia lupulina Sw., Phyllanthus conami Sw., Stenolobium coeruleum Benth., Desmodium axillare De., Rhytiglossa dianthera Gr., Plumbago scandenz L., Alsodeia sylvaitca Seem. Aus der Familie der Convolvulaceen ſind hier und bei der folgenden Station Gorgona beſonders häufige Arten: Calonyction speciosum Ch., Ipomaea pterodes Ch., I. variabilis Ch., Evolvolus nummularis L., Caracuata lingulata Sch. Sehr reich vertreten iſt unter den Schmarotzerpflanzen der Bäume die ſchöne Gattung Tillandsia, zu deren häufigſten Arten T. glaucophylla Gr. und T. saeciculata Sw. gehören.

Ort der Beobachtung: Gorgona, Dorf und alte Anſiedlung von Meſtizen, Negern und Zambos. Die Hütten ſtehen in geringer Entfernung von dem Stationshäuschen mit Mais und Bananenpflanzungen, von prächtigem Urwalde umgeben.

Entfernung von der Limonbai: 28 M. 3200′.

Höhe über dem mittlern Waſſerſtande: 76′.

Trachytiſche Bildungen, ſeltener und ſporadiſch Trachy-Dolerite.

Zwiſchen Mamey und Gorgona beobachtet man an der Eiſenbahn und noch häufiger im Flußbett anſtehend maſſige porphyrartige Trachytgeſteine. Geſchichtete Tuffe und Conglomeratbildungen treten von Gorgona an gegen Süden etwas mehr zurück und nehmen im Verhältniß zu den ungeſchichteten kryſtalliniſchen Felsarten einen geringeren Raum ein. Porphyrartiger Trachydolerit ſteht ſporadiſch am Flußbett an. In dem plaſtiſchen Formencharakter der Landſchaft bemerkt man eine auffallende Veränderung durch das Auftreten theils iſolirter, theils rundlicher oder halbkreisförmiger Gruppen coniſcher Hügel, welche, durch dammförmige Erhebungen oder Joche verbunden, die für den ſüdlichen Theil der Landenge charakteriſtiſchen Thalkeſſel umſchließen. In der Phyſiognomie der Waldflora tritt gleichfalls eine weſentliche Aenderung ein. Der feuchte Niederſchlag nimmt von hier an gegen Süden ab, auch die weicheren, ſtark thonhaltigen Tuffe, welche die Feuchtigkeit zurückhalten. Mit ihnen nimmt die Ueppigkeit und Schönheit des Hochwaldes, wie auch die Mannigfaltigkeit der Baumarten entſchieden ab. Eine kleine Anzahl von Baumarten ſcheint bereits zwiſchen Gorgona und Matachin ihre äußerſte Verbreitungsgrenze gegen Süden zu erreichen, unter den Palmen die beiden Iriartea-Arten und verſchiedene Muſaceen des Unterholzes.

In der Umgegend von Gorgona wächst die ſchöne von Humboldt beſchriebene Palma real der Antillen (Oreodoxa regia H.), deren iſolirtes Vorkommen im Iſthmus Dr. Seemann zuerſt conſtatirte. Außer den bei der Station Mamey angeführten Arten erwähne ich unter den bei Gorgona vorkommenden für die Iſthmusflora charakteriſtiſchen Pflanzen: Artanthe tuberculata Mig., Peperomia tuberosa Gr.,

P. cyclophylla Miq., Pothomorphe Ottonis Miq., Micania orinocensis Kth., Cosmos caudatus Kth., Hebeclinium macrophyllum Dc., Hyptis capitata Jacq., Passiflora foetida L. Unter den Waldbäumen prangt ein wunderschöner mit einer Fülle der herrlichsten Blüthen bedeckter Baum Sterculia carthagenensis Jacq. aus der Familie der Büttneriaceen. An den Rändern des Urwaldes sammelte ich: Heliocarpus papayanensis Kth., Bunchosia glandulifera Kth., Paullinia thalictrifolia Seem. und eine andere noch unbeschriebene Art derselben Gattung. Aus den Familien der Connaraceen und Simarubaceen finden sich hier Connarus panamensis Gr. und Quassia amara L. besonders häufig. Vorzüglich reich vertreten in diesen Binnenlandschaften des Isthmus ist die Familie der Melastomaceen, von welcher: Clidemia rubra Mart., Heteronoma diversifolium Dc., Arthrostemma lanceolatum Gr., A. ladanoides Gr. ausgezeichnete Arten sind. Von anderen bezeichnenden Arten dieser Binnenflora der Landenge, welche dem Küstenstrich beider Oceane fehlen, erwähne ich: Cuphea antisyphilitica Kth., Myrcia ambigua Dc., Hirtella racemosa Lam., Phaseolus lunatus L., Ph. semierectus L., Desmodium axillare Dec.

Ort der Beobachtung: Matachin. Mittelpunkt der Landenge, großes Dorf, von Negern, Mulatten und Zambos bewohnt. Hier befinden sich auch Kaufläden und Weinschenken von Europäern und Nordamerikanern. Die von Aspinwall und Panama kommenden Eisenbahnzüge machen hier eine Viertelstunde Halt. Die nächsten Umgebungen sind gelichtet und nur mit einzelnen Gruppen von Palmen bedeckt. Im Thal von Matachin sind geognostische und botanische Excursionen sehr lehrreich und nach den verschiedensten Richtungen einladend.

Entfernung von der Limonbai: 30 Miles.

Höhe über dem mittlern Waſſerſtand: 71'.

Trachyt und trachytiſche Tuffe an der Nordſeite, Trachydolerite mehr an der Südſeite vorherrſchend.

In dem eirunden Keſſelthal von Matachin iſt die charakteriſtiſche Reliefform des ſüdlichen Höhenſyſtems der Landenge ſcharf und beſtimmt ausgeprägt. Es iſt ein Erhebungsthal von etwa 10 engl. Meilen im Umfange, von coniſchen Anhöhen in ungleichen Entfernungen und deren Verbindungsjochen begrenzt. Die höchſten dieſer Trachytkegel erheben ſich im N. (Cerro pelado) und N. O. (Cerros de Pisa). Zwiſchen beiden Höhen iſt das Thal durch den Stromdurchbruch des R. Chagres geöffnet. An der Weſt- und Nordſeite des Thales treten mehr helle trachytiſche, an der Süd- und Oſtſeite mehr dunkle doleritiſche Geſteine auf. Der hier anſtehende Trachyt hat meiſt porphyrartiges Gefüge. An anderen Stellen zwiſchen Matachin und Mamey ſteht beſonders am linken Ufer des R. Chagres ein grauer Trachyt ohne Porphyrgefüge an. Im Flußbett des R. Chagres bei Matachin fand ich auch viele Rollſteine von Granit unter dem vulkaniſchen Gerölle. Dieſer Granit, der in der eigentlichen Landenge ſelbſt nirgendwo anſteht, ſcheint von den Bergen oberhalb Cruces zu ſtammen.

Die Flora des Thales von Matachin iſt durch die große Häufigkeit von Palmen, Farrenkräutern, Gräſern und durch die Erſcheinung von lichtliebenden Bäumen und Geſträuchen der Savanne, beſonders aus den Familien der Verbenaceen, Dilleniaceen, Papilionaceen, Melaſtomaceen, Malpighiaceen ꝛc. charakteriſirt. Der tropiſche Wald iſt lichter, minder üppig und artenreich als an der Nordſeite des Iſthmus, die Waldbäume ſind weniger hoch und dickſtämmig, die Schattenpflanzen

des Unterholzes nehmen ab. Der klimatiſche Einfluß, die abnehmende Regenmenge und die längere Dauer der trockenen Jahreszeit iſt von Matachin an gegen Süden an der Phyſiognomie der Flora ſehr deutlich zu beobachten. Unter den Bäumen des Waldſaumes und der Savanne die Cunga-Palme (Acrocomia scelerocarpa Mart.) und die Corazo-Palme (Bactris minor. Jacq.). Unter den Gräſern der Savanne: Eragrostis acutiflora N. v. E., Gymnotrix complanata N. v. E. und verſchiedene Paspalusarten. Beſonders auffallend iſt in dieſen Binnengegenden des Iſthmus der Artenreichthum paraſitiſcher Farrenkräuter, namentlich aus der Sippe der Polypodiaceen. Am ſtärkſten vertreten ſind die Gattungen Aspidium, Asplenium, Pteris, Adiantum.[1] Hübſche und hervorragende Farrenkräuterarten der Iſthmusflora ſind: Marginaria Wagneri Mtt., M. incana Polypodium plumula Radd., Aspidium tetragonum Mett., A. Wagneri Mett., Asplenium furcatum Sw., A. auritum Sw., A. auriculatum Mett., Pteris Kunzeana Ag., P. propingua Ag., P. caudata Lin., P. arachnoidea Dec., Adiantum pulverulentum L., A. villosum Sw., A. Kaulfussii Kz., A. triangulatum Kaulf., A. tetraphyllum Willd., Nephrolepis punctulata Pl., N. occidentalis Pl.

Zur Charakteriſtik der Fauna im Innern der Landenge von Panama ſind die von mir ſehr zahlreich geſammelten Reptilien und Süßwaſſerfiſche ſchon deßhalb am geeignetſten, weil ſie im Ganzen eine viel beſchränktere Verbreitungszone haben als Säugethiere, Vögel und Inſecten. Beſondere Auf-

[1] Die von mir mit beſonderer Aufmerkſamkeit geſammelten Arten aus der Familie der Farren wurden von Prof. Mettenius unterſucht und beſtimmt.

merkſamkeit widmete ich den vorkommenden Eidechſen und Schlangen. Aus der Familie der Iguanen ſind beſonders häufig vorkommende Arten: Basiliscus mitratus Daud, B. vittatus Wiegm., Iguana tuberculata Laur., Tropidolepis spinosus Wiegm. Unter den Lacerten iſt der auch in Braſilien lebende Cnemidophorus murinus Wagl. hier nicht ſelten. Unter den Giftſchlangen Bothrops atrox Wagl. und Lachesis muta Daud. Von letzterer ſah ich Exemplare von 5′ Länge und 3″ Durchmeſſer. Dieſe furchtbare koloſſale Giftſchlange, deren Zeichnung der Boa Constrictor ähnelt, bewegt ſich ſehr langſam und iſt deßhalb nicht ſehr gefährlich, wenn man den Wald mit Vorſicht durchwandert.

Ort der Beobachtung: Obispo, Station.
Entfernung von der Limonbai: 31 Mil.
Höhe über dem mittlern Waſſerſtand: 75′.

Trachytiſche und doleritiſche Bildungen vorherrſchend. Dazwiſchen häufiges Anſtehen von Tuffen und Conglomeraten.

In der nächſten Umgebung des Stationshauſes ſtehen quartäre Tuffbildungen an. Unter den eingeſchloſſenen Trümmergeſteinen finden ſich auch dunkelgefärbte doleritiſche Bruchſtücke. An den Ufern des R. Obispo ſporadiſches Vorkommen von hellfarbigen Kalkſteinen voll von Foraminiferen. Dieſer ſehr harte lichte Kalkſtein ſteht im oberen Chagresthal in pralligen Felswänden an. Südlich von Obispo gegen die Station Empire ſind Kieſeleiſenſteine von Eiſenoxyd zinnoberroth gefärbt in großen oft kugelförmigen Knollen in Thonſchichten eingelagert, welche nahe der Eiſenbahn aufgeſchloſſen ſind. Die tropiſche Flora nimmt von hier an noch mehr den Uebergangscharakter des ſüdlichen Waldgürtels an. Daher zunehmende Zahl der

Bäume mit Blattfall, die jedoch unter den immergrünen Bäumen kaum den zehnten Theil betragen. Abnahme der Palmen, Muſaceen und Farren des Unterholzes. Micania Guaco H. et B. ſeltner. Unter den Hügelpflanzen beſonders die Familien der Malvaceen, Büttneriaceen, Aſclepiadeen, Euphorbiaceen. Pavonia Typhalea Cav., Sida rhombifolia Linn., Melochia melissaefolia Benth., Gonolobus virescens Dec., Crotolaria Guatemalensis Benth.

Ort der Beobachtung: Empire, Station.
Entfernung von der Limonbai: 35 M. 4500'.
Höhe über dem mittlern Waſſerſtand der Limonbai: 218'.

Trachy-doleritiſche Geſteine mit grünlich ſchwarzer, ſehr magneteiſenreicher Grundmaſſe, Sanidin und Oligoklas enthaltend, im ſpec. Gewicht von 2,83 erheben ſich nahe der Waſſerſcheide des Iſthmus, gewöhnlich umgeben von Sedimentbildungen vulkaniſcher Tuffe und Conglomerate, zu welchen zerriebene und zertrümmerte Trachyte (Andeſite) und Dolerite das Material geliefert haben. Ein mandelſteinartiges trachydoleritiſches Conglomerat, deſſen zahlloſe Druſenräume mit Skolezit (Kalkmeſotyp) ausgefüllt ſind, ſteht nahe dem Stationshäuschen in geneigten Schichten an. Zwiſchen Obispo und Empire das ſüdlichſte Vorkommen ſporadiſcher hellfarbiger Kalkfelſen mit zahlloſen Foraminiferen, die aber ſehr zertrümmert und ſchwer zu beſtimmen ſind. Die Farbe des Kalkſteins iſt grauweiß oder gelblich weiß von ſplitterigem Bruch, dem Dolomit in Farbe ziemlich ähnlich, doch weniger hart und in Salzſäure ſtark brauſend. Er enthält auch Muſcheln, worunter die Gattung Pecten, doch iſt es mir nicht gelungen, wohl er-

haltene Exemplare von erkennbaren Arten zu finden. Ob diese Kalkformation der Jura- oder der Kreideperiode angehört, ist zweifelhaft.

Die Vegetation behält den gleichen Charakter. Unter den häufigsten und für die Flora bezeichnendsten Pflanzen der Waldränder sind zu erwähnen: Gonzalea Panamensis Per., Alibertia edulis Rich., Mucuna altissima Dec., Bellucia Aubletii Naud., Miconia impetiolaris Dec., M. longistyla Stend., Ardisia coriacea Sw., Auguria trifoliata Linn., Cassia fisula Linn.

Ort der Beobachtung: Summit. Scheitelpunkt der Depression und Wasserscheide zwischen den Zuflüssen beider Oceane, dem R. grande und dem R. Obispo. Höchste Steigung der interoceanischen Eisenbahn (die eigentliche Erhebung des Passes ist 287′, welche durch künstliche Erniedrigung um 24′ reducirt worden ist).

Entfernung von der Limonbai: 37 M.

Höhe über dem mittlern Wasserstand der Limonbai: 262′.

Dolerite und dunkle Conglomerate. Zwischen den Zuflüssen des R. Chagres (nördliche Abdachung — atlantische Seite) und dem R. grande (südliche Abdachung — Stiller Ocean) bildet die schmale und tiefe Depression des sog. Summit einerseits den trennenden Damm der Wasserscheide, andererseits die verbindende Brücke zwischen den beiderseitigen Erhebungsthälern. An diesem Damm tritt ein doleritähnliches Gestein zu Tage, welches in seinem Aussehen vom Basalt petrographisch schwer zu unterscheiden, aber bei dem Mangel an Olivin und Zeolith doch kein wirklicher Basalt ist. Das Gestein geht

ſtellenweiſe in Trachy-Dolerit über. In der Nähe der Waſſerſcheide iſt derſelbe oft in kugelförmigen Maſſen abgeſondert, von denen ſich bei der Verwitterung concentriſche Schalen ablöſen und dann in eine aſchgraue oder lederbraune Erde zerfallen. Dieſe kugelförmigen Maſſen ſind gewöhnlich von Tuffen umſchloſſen. Das Bindemittel iſt erdig und weich, wackenähnlich. Zwiſchen dem Summit und dem Stationshauſe von Paraiſo ſteht dicht an der Eiſenbahn dieſelbe Felsart in *ſäulenförmigen Abſonderungen* an, ein ſehr dichtes, hartes, dunkelblauſchwarzes Geſtein, reich an Augit und Magneteiſen. An den Rändern beider Thalkeſſel erheben ſich doleritiſche Kuppen bis nahe bei 600′. Dieſe jüngeren vulkaniſchen Erhebungen ſcheinen an den Cerros Culebra, Gordo, Mitra die als Nachbargeſtein anſtehenden Trachyte und Trachyttuffe zu durchſetzen. Die Eiſenbahn ſchneidet am Summit einen der alten Wege zwiſchen Gorgona und Panama.

Der tropiſche Wald, welcher die Gehänge der coniſchen Hügel bedeckt, iſt dichter, ſchwieriger zu durchdringen als im Thalgrunde. Der Einfluß größeren Lichtreizes begünſtigt hier auf den Gehängen ein äußerſt üppiges Wachsthum der Buſchvegetation. Vom Obispothal abwärts gegen Paraiſo nimmt die Waldflora mehr und mehr den Charakter an, welcher die ſüdliche Iſthmusvegetation von der nördlichen weſentlich unterſcheidet und der in *Abnahme der Mannigfaltigkeit der Gattungen und Arten, in Abnahme der Schattenpflanzen und der immergrünen Sträucher, in Zunahme der Lichtpflanzen und der Bäume und Sträucher mit Blattfall* hauptſächlich beſteht. Der Einfluß der geringeren Feuchtigkeit und der längeren Dauer des *Verano* (der trockenen Jahreszeit) wird immer deutlicher.

Daher Abnahme der Palmen, Farrenkräuter, Cannaceen, Muſaceen, Pandaneen, Aroideen, ſowohl im Unterholz als unter den Schmarotzerpflanzen. Dagegen Zunahme der Leguminoſen, Malvaceen, Dilleniaceen, Malpighiaceen, Verbenaceen, Büttneriaceen. In den Wäldern ſind die Familien: **Acanthaceae, Euphorbiaceae, Sterculiaceae, Melastomaceae, Rubiaceae, Tiliaceae** noch vorherrſchend.

Ort der Beobachtung: Paraiſo.
Entfernung von der Limonbai: 38 M. 4500'.
Höhe über dem Ocean: 137 engl. Fuß.

Dorf und Anſiedlung von Negern, Mulatten und Meſtizen, in 38 Hütten wohnend, mit einem Stationshäuschen am linken Ufer des Flüßchens Rio grande, für das der ſpaniſche Name wie ein Spottname klingt, da ſein Bett ſchmal und ſeicht iſt. Dagegen iſt die Benennung des Ortes „Paradies" durch die üppige Schönheit der Vegetation, die Fruchtbarkeit der Landſchaft und die maleriſche Scenerie der Hügel wohl gerechtfertigt. Dieſe vulkaniſchen Hügel umgeben das ziemlich kreisrunde Keſſelthal, welches gegen Südoſt geöffnet iſt. Der Rio grande fließt in dieſer Richtung durch den durchbrochenen Keſſel der Neigung des Bodens folgend. Zehn dieſer „Cerros," welche vom Stationshäuschen am beſten zu überſehen ſind, zeichnen ſich durch ihre mehr oder minder regelmäßige coniſche Form aus. Der Gipfel iſt gewöhnlich kuppenförmig, nicht abgeſtutzt, wie bei den wirklichen Vulkanen. Bei anderen niedrigeren Kuppen iſt dieſe Form weniger beſtimmt ausgeprägt. Auch die meiſt ſtrahlenförmig auslaufenden verbindenden Joche beſtehen aus mehr dunklem Geſtein mit zunehmendem Magneteiſen und Augit, während der ältere Trachyt mit Oligoklas,

der die höheren Kegelberge des Längenprofils bildet, hier mehr zurücksteht. All diese vulkanischen Hügel, auf denen sich nirgendwo ein Krater geöffnet zu haben scheint, sind mit Wäldern bedeckt, in welche das Eindringen mühsam und fast nur mit dem Machete möglich ist. Da das Unterholz meist aus stacheligen Büschen von Euphorbiaceen besteht, deren Milchsaft schmerzliches Jucken verursacht, auch an Mosquitos, giftigen Ameisen und anderen Plagegeistern des Südens kein Mangel ist, so gehört eine wahre Begeisterung für die Geologie dazu, um unter Erduldung so vielfacher Qualen all diese Hügel zu untersuchen. Ueberall, wo ich in Höhen von 300′ über der Thalsohle aufgeschlossenes Gestein anschlug, war es doleritisch, während in der Tiefe des Thales und am Fuße der Hügel sich Tuffe und Conglomerate absetzten. Im Flußbett des Rio grande bemerkte ich nur vulkanische Felsarten als Geschiebe, dagegen weder Kalke noch ältere krystallinische Gesteine.

Das Kesselthal von Paraiso bildet in südwestlicher Richtung das letzte der kreisförmigen Erhebungsthäler zwischen der Limonbai und dem Golfe von Panama. Die tiefste Einsenkung der Umwallung ist an der Nordwest- und Südostseite, wo die Richtung der Depression für die Bahnrichtung benützt wurde.

Die Flora der Umgebung von Paraiso ist noch reich und üppig, hat aber bereits entschieden mehr den Charakter der pacifischen Seite Centralamerika's. In ihrer Gesammtphysiognomie der Flora an der atlantischen Abdachung noch sehr verwandt, tritt doch in dieser Flora der Südseite bereits eine gewisse Anzahl von Arten auf, welche der Nordseite der Landenge fehlen, während andere der bei Gatun und Mamey noch häufig vorkommenden Pflanzen im Thal von Paraiso nicht

mehr bemerkt werden. Die ſcharfe Trennung des Vegetationscharakters iſt indeſſen in der eigentlichen Landenge viel weniger durch eine beſtimmte Grenzlinie gezogen, als in der Provinz Darien, im Diſtrict Chepo und in den Provinzen Veragua und Chiriqui, wo eine Cordillere in Kettenform die Verbreitung vieler Pflanzenarten hindert, während über die niedrige Waſſerſcheide in der Landenge von Panama die Wanderung der Organismen durch Winde und andere Urſachen leichter war.

Unter den verſchiedenen Pflanzenfamilien ſind im Keſſelthal von Paraiſo und auf den bewaldeten Hügelgehängen der Seitenthäler beſonders die Papillonaceen durch viele in den Monaten December bis März, der trockenen Jahreszeit, blühende Arten vertreten, worunter ich folgende als beſonders vorherrſchend und charakteriſtiſch erwähne: Teramnus uncinatus Sw., Dioclea guianensis Benth., Centrosema pubescens Benth. Desmodium ascendens. D. cajanifolium Dc. Von Rubiaceen ein prachtvoller Waldbaum, Macrocnemum candidissimum Vahl. Dieſer herrliche Baum, der ſchönſte der ganzen Iſthmusflora, von den Meſtizen Guayavo colorado genannt, iſt in den Monaten Januar und Februar mit prächtigen weißen Blüthen ganz überſchüttet. Neben ihm findet ſich ein anderer einheimiſcher Baum aus derſelben Familie: Manettia panamensis Walp. Noch häufiger wächſt am Waldſaum und ſelbſt bis dicht an der Eiſenbahn ein überaus ſchöner Strauch aus der Familie der Gesneraceen: Gesneria tubiflora Cav. mit prächtig rothen Blüthen und mit ihm geſellſchaftlich Episcia pulchella Mart. Unter den Rankenpflanzen ſind durch außerordentliche Schönheit hervorragend: Passiflora Seemanni Gr. und P. pubescens Gr, während die bei Gorgona und Mamey vorkommenden ſchönen Arten derſelben Gat-

tung nicht bis an die Südgehänge ſich zu verbreiten ſcheinen. Unter den Palmen iſt Bactris subglobosa Wendl. beſonders häufig, wogegen die bei Gorgona noch ſo häufige Iriartea exorrhiza im Paraiſothale zu fehlen ſcheint. Häufig iſt dagegen Carludovica palmata R. P. aus der Familie der Pandaneen.

Unter den baumartigen Gräſern, welche die Hügel an beiden Ufern des Riogrande zieren, erreicht eine ausgezeichnete Art der Gattung Arthrostylidium (aus der Unterordnung der Bambuſeen) eine Höhe von über 30 Fuß. Von anderen Gramineen, die ich hier ſammelte, ſind bezeichnende Arten Chloris radiata Sw. Paspalum paniculatum L. P. conjugatum B. Panicum pallens Sw. P. martinicense Gr. Orthopogon loliaceus Spr. Tricholaena insularis Gr.

Aus anderen Pflanzenfamilien erwähne ich unter den häufigen und für den Charakter der Vegetation dieſes Thales beſonders bezeichnenden Arten aus meinen von hier mitgebrachten Sammlungen: Corchorus siliquosus L. Muntingia calabura L. Ipomea pterodes Ch. Cissus trifoliata L. Quamoclit hederaefolia Dc. Elatherium carthagenense L. Abelmoschus moschatus Mk. Helicteres guazumifolia Kth. Serjania samydea Gr. S. pubescens Kth. Euphorbia pilulifera L. E. hypericifolia L. Combretum farinosum Kth. Cuphea parviflora Hook. Conostegia speciosa Naud. Browallia demissa L. Tradescantia triandra Kth. J. cayanensis Rich. T. cumanensis Kth. Clibadium asperum Dc. Wedelia carcasana L. Calea cacosmioides Less. Cyathula prostrata G. Amarantus spinosus L. Solanum torvum Sw. Aphelandra pectinata W. Jacobinia ciliata Ns. Rhytiglossa pectoralis Ns. Im

Unterholz der Wälder kommt überaus häufig ein kleiner mit dicken scharfen Dornen versehener Akacienbaum, **Acacia macracantha Humb.** vor, welcher Aufenthalt der rothen giftigen Ameisen, deren Bisse auf der Haut unerträgliche Schmerzen verursachen. Derselbe ist auch der gewöhnliche Nestbaum der Colibri's die unter dem Schutze dieser Ameisen, denen kein Raubthier nahe zu kommen wagt, sicher brüten.

Ort der Beobachtung: Pedro Miguel, Ansiedlung. Rio Caimitillo (Brücke).

Entfernung von der Limonbai: 40 M. Brücke 41 M.

Höhe über dem mittlern Wasserstand der Limonbai: 88'. Brücke 34'.

Zwischen Paraiso und Pedro Miguel tritt am Bahnwege dicht am linken Ufer des Rio grande ein porphyrartiger Trachy-Dolerit zu Tage. Das Gefüge dieses vulkanischen Gesteins ist ausgezeichnet porphyrartig. Das Gestein bildet hier theilweise große kugelförmige Massen, deren concentrische Schaalen leicht verwittern, sich ablösen und in eine braungelbe Erde zerfallen. Viele kugelförmige Blöcke desselben liegen abgelöst von den Felsen am Wege. — Bis zur Brücke des Caimitillo-Flüßchens ist das Wasser durch die Fluth der Südsee aufgestaut. Die Krabben und Weichthiere des Meeres schwimmen bis hieher in dem brakischen Wasser.

In der Vegetation ist hier der Charakter der südlichen Isthmuszone bereits bestimmt ausgeprägt. Der Einfluß des trockneren Klimas in der Wald- und Buschflora macht sich entschieden geltend. Gänzliches Verschwinden vieler Wald- und Schattenpflanzen des Unterholzes der nördlichen (atlantischen)

Zone, während charakteriſtiſche Arten des Buſchwaldes der Savanne, lichtempfängliche Pflanzen, in immer größerer Zahl auftreten. Sehr merkbare Abnahme der Palmen, Aroideen, Scitamineen, Farrenkräuter, ſowohl hinſichtlich der Arten als Individuenzahl. Dagegen Zunahme der Familien: Verbenaceae, Dilleniaceae, Anonaceae, Malpighiaceae, Acanthaceae. Die Myrtaceen, Meloſtamaceen, Papilionaceen, Compoſiten ſind noch durch zahlreiche Individuen vertreten, aber theilweiſe durch andere Arten als in den dichten Hochwäldern der Nordſeite des Iſthmus.

Ort der Beobachtung: Station Rio grande.
Entfernung von der Limonbai: 43 M.
Höhe über dem mittlern Waſſerſtand der Limonbai: 17′.

Der Landſchaftscharakter ändert ſich. Die doleritiſchen „Cerros“ treten meiſt nur noch vereinzelt auf ohne circusförmige Gruppirung und keſſelförmige Einſenkung. Das Thal des Rio grande erweitert ſich und geht in die Küſtenebene über, aus welcher die iſolirten kuppen- oder dachförmigen trachytiſchen Durchbrüche inſelartig, doch mit der Küſtenconfiguration parallel in einer von Nordoſt nach Südweſt fortſetzenden gebogenen Reihe geordnet auftreten. Oberhalb des Stationshauſes ſind zur Rechten der Eiſenbahn die Schichten eines röthlich braunen Tuffes und ſandſteinartigen Conglomerats, aus minder fein zerriebenen Bruchſtücken trachy-doleritiſcher Geſteine beſtehend, aufgeſchloſſen. Die ſehr ungleiche Mächtigkeit der Schichten wechſelt von 3″ bis 4′. Sie ſtreichen ebenſo wie die ausgedehnten Tuffbildungen des Hügellandes zwiſchen den Bächen Caimitillo und Cardenas von ONO. nach WSW. und fallen in einem Winkel von 34° von NW. nach SO. ab.

Im Flußbett des Rio grande wie in den Betten der beiderseitigen Zuflüsse dominiren unter den Rollsteinen die porphyrartigen Dolerite und ihnen ähnliche dunkle Trachyte, mit Ausschluß des Granits, Gneißes, Glimmerschiefers und Quarzes, welche sicher in dem südlichen Flußsysteme dieser Isthmusdepression nicht vorkommen.

Die Flora trägt von hier an den bestimmten Charakter des Savannengürtels, welcher den Küstenebenen der südlichen Zone zwischen der Waldzone des Centrums und dem Dünensaum des Oceans eigenthümlich ist. Grasebenen mit inselartigen Gruppen von Bäumen und Büschen, welche denjenigen tropischen Pflanzengattungen angehören, die eine langdauernde Trockenheit vertragen und starken Lichtreiz lieben, sind vorherrschend. Der anhaltende Regenmangel dauert in dieser Zone vom Ende December bis Mitte Mai bei einer mittlern Temperatur von 27° C. Nur in der Nähe der Flüsse behält der tropische Urwald seine Größe und Pracht und es finden sich sporadisch manche Arten der nördlichen Waldzone durch Wanderung verbreitet.

In den vorherrschend trockenen, minder hochstämmigen und leichter zugänglichen Waldgruppen des Savannengürtels treten besonders die lichtfreundlichen Familien der Verbenaceen, Dilleniaceen, Leguminosen in vielen Arten und zahlreichen Individuen auf. Folgende Arten sind für den Naturcharakter dieser Savannenwälder besonders bezeichnend: **Duranta Plumieri Jacq. Petrea volubilis Jacq. Cornuta pyramidata Linn. Davilla lucida Pretl. D. multiflora St. H. Curatella americana L. Tetracera oblongata Dec. Byrsonima Cumingiana Juss. Acacia spadicigera Cham. Desmodium barbatum Benth. Eriosema lanceolatum Benth. Cassia diphylla Lam. C.**

alata Linn. Waltheria americana Linn. Melochia serrata Benth.

Minder reich als in der Waldzone der Mitte und des nördlichen Küstenstriches sind die Familien der Compositen, Myrtaceen und Melastomaceen in diesem Savannenstrich vertreten. Doch erscheinen hier die der tropischen Savannennatur eigenthümlichen, meist durch die ganze Länge der Tropenzone in den westlichen Küstenstrichen von Ecuador bis Mexico verbreiteten Arten. So z. B. die überall häufige Eugenia Sericifolia Benth. (ein merkwürdiger Strauch der kleinen lichten Savannenwäldchen, welcher sich auch einzeln aus diesen Baumgruppen absondert und in die offene Grasflur vorrückt), Myrcia acuminata Dc. Psidium Guiava R. Miconia impetiolaris Dec. Conostegia speciosa Nau. Eupatorium conyzoides Wahl. E. laevigatum Lam. und von der Familie der Myrtaceen der in Südamerika weit über die Grenze der Tropen hinaus verbreitete Strauch Campomanesia glabra Benth. Von Anonaceen: Xylopia grandiflora St. Hil. und X. frutescens Aubl., von Malpighiaceen: Byrsonima Cuminguina Juss. Banchosia mollis Benth. Malpighia glabra Linn. var. acuminata (an den Rändern der Savannenwäldchen). Unter den krautartigen Savannensträuchern in ungeheurer Zahl die drei sensitiven Mimosa-Arten: M. pudica L. M. somnians Dec. und M. floribunda W. In der niedern Flora dieser tropischen Grasfluren sind besonders die Familien der Polygaleen, Gentianaceen, Violaceen in zahlreichen Individuen vertreten. Unter den Savannengräsern: Digitaria marginata L. Eragrostis ciliaris Br. Setaria glauca P. B. Paspalum paniculatum L. Panicum maximum Jacq. Cyperus flavomariscus Gr.

Ort der Beobachtung: Panama, Bahnhof am Stillen Ocean.

Entfernung von der Limonbai: 47 M. 3020'.

Höhe über dem mittlern Waſſerſtand beider Oceane: 20'.

Röthliche grobe Conglomerate und Trümmergeſteine vielleicht dem „Rothliegenden" der permiſchen Formation zugehörig.

Bei Panama treten dicht am Seeufer die Schichten eines Conglomerats zu Tage, welches ſehr hart in einem thonigen Bindemittel ältere kryſtalliniſche Geſteine einſchließt (Granite, Syenite, Porphyre).

Die Schichten ſtreichen im Mittel von ONO. nach WSW. und fallen in ſchwacher Neigung von 14° von W. nach O. ab. Die ſtark röthlich gefärbte Cementmaſſe dieſer Trümmergeſteine mit vorwaltendem Eiſenoxyd, ihre Härte, die kryſtalliniſchen Einſchlüſſe, die ganze petrographiſche Beſchaffenheit wie die Lagerung dieſer älteſten im Iſthmus aufgeſchloſſenen ſedimentären Bildungen machen es ziemlich wahrſcheinlich, daß dieſelben dem obern Rothliegenden der permiſchen Formation (unterm Trias) analog iſt. Foſſile Einſchlüſſe ſcheinen freilich zu fehlen. Die Stadt Panama ſelbſt ſteht auf dieſen röthlichen Conglomeraten, die auch auf den Inſeln des Golfs, Flamenco, Perico, San José, wie auf der etwas ſüdlicher gelegenen Tabogagruppe aufgeſchloſſen ſind.

Der durch Jorge Juan und Ulloa's erſte und einzige Höhenmeſſung im Iſthmus berühmt gewordene Cerro de Ancon erhebt ſich im Nordweſten der Stadt, die von ſeinem Fuße durch eine kleine ſchmale, mit Buſchwald bedeckte Ebene getrennt iſt. Dieſer Cerro iſt die letzte der Hügelbildungen des

Festlandes in der eigentlichen Landenge nahe der Eisenbahn. Der Cerro de Ancon ist von den nördlichen Cerrosgruppen getrennt, besitzt keine conische Form und keinen kuppenförmigen Gipfel, sondern ist ein von Nord nach Süd in die Länge gestreckter Hügel mit kammförmigem Gipfelrücken. Ein sandsteinartiges Conglomerat ist oben aufgeschlossen. Vom Gipfel des Cerro de Ancon hat man einen schönen Rundblick über einen Theil des Isthmusreliefs, besonders zwischen dem R. Algoroso und R. grande, über das Seegestade und die nächsten Inselgruppen des Golfs von Panama.

Aus der Flora der nächsten Umgebung der Stadt Panama und vom Fuße des Cerro de Ancon erwähne ich folgende Arten, die nicht im Innern der Landenge vorzukommen scheinen: Petiveria alliacea L., Gossypium barbadense L. und die wunderschöne Caesalpinia pulcherrima Sw. Aus der Familie der Aroideen fand ich sehr häufig Philodendron biprimatifidum Schtt. und in den Sümpfen nahe der Stadt Pistia stratiotes L. Von parasitischen Orchideen erscheinen in der Umgegend von Panama besonders häufig: Sobralia Fenzliana Rehb., Oncidium altissimum Smith., O. ampliatum Lindl., Trigonidium Seemanni Rehb., Brassavola venosa Lindl.

Unter den cultivirten Pflanzen ist in den Gärten und Haciendas ganz besonders häufig der schöne, dichtbelaubte und wohlthätigen Schatten gewährende Mangobaum: Mangifera indica L. und die auch wild wachsende Ananassa sativa Lindl., welche Columbus in Veragua bereits cultivirt fand.

Der schmale Küstensaum trägt eine eigenthümliche Vegetation, welche von der Wald- und Savannenzone scharf geschieden ist und sich vornehmlich durch Arten auszeichnet,

denen ein salzgeschwängerter Boden Bedürfniß ist. Pflanzen mit lederartig glänzenden, ganzrandigen Blättern sind vorherrschend, worunter die Familien: Euphorbiaceae, Combretaceae, Loganiaceae, Rhizophoreae, Verbenaceae, Capparideae, Myrtaceae, Leguminosae, Crescentiaceae, Olacineae, Compositae, Malvaceae, Convolvulaceae in wenigen Arten aber zahlreichen Individuen repräsentirt sind.

Unter den höheren Pflanzen ist die Cocospalme (Cocos nucifera Lin.) der häufigste und schönste Baum, der zwar im lockern Dünensande selbst nicht gut gedeiht, doch in geringer Entfernung davon auf festerem Boden, den die Brandung des Meeres nur seltener berührt, hochstämmiger auftritt und reichere Fruchttrauben trägt. Neben der Cocospalme der giftige und übertrieben gefürchtete Manzanillobaum (Hippomane mancinella Linné) hier an der Südküste wie an der Nordküste Mittelamerika's besonders häufig, Crescentia cucurbitina und Paritium tiliaceum bilden das Dickicht und die den beiden Oceanküsten eigenthümliche Ipomoea Pes caprae breitet ihre langen kriechenden Zweige hier wie an der Limonbai weit über den Dünensaum der Küste aus. An feuchten sumpfigen Uferstellen, besonders an der Mündung des R. grande bilden Rhizophora Mangle Lin. und Avicennia nitida Jacq. undurchdringliche Strandwälder ganz sowie an der Nordküste. Auch Lacuncularia racemosa Gart. und Chrysobalanus Icaco L. wachsen hier ebenso häufig wie bei Aspinwall. Dagegen scheinen nur auf die Küste des Stillen Oceans beschränkt: Colicodendron avicennaefolium Seem., Combretum farinosum Kth., Eugenia Guayaquilensis Dec., Ximenia americana Linn., Prosopis horrida Kth., Pithecolobium oblongum Benth., Pectis diffusa Hook., Edmonstonia pacifica

Seem. Die bei weitem größere Mehrzahl ihrer Arten aber hat die pacifiſche Küſtenflora in Panama, Veragua, Chiriqui und Darien mit der atlantiſchen Seite gemeinſchaftlich. Die meiſten dieſer Litoralpflanzen beſitzen eine ſehr ausgedehnte geographiſche Verbreitung.

In der Fauna des Iſthmus iſt zwiſchen beiden Oceanküſten eine ſehr merkliche Verſchiedenheit der vorkommenden Arten nur bei denjenigen Thierclaſſen wahrnehmbar, welche eine geringe Fähigkeit der Ortsbewegung beſitzen, z. B. bei den Süßwaſſerfiſchen, Land- und Süßwaſſerſchnecken, den nicht fliegenden Inſecten. Vögel, Schmetterlinge und Hymenopteren dagegen ſind an beiden Oceanen in größter Mehrzahl dieſelben. Von Säugethieren und Reptilien haben nur ſehr wenige Arten die niedrige Waſſerſcheide nicht überſchritten. Bei den Süßwaſſerfiſchen wie auch bei den Coleopteren nimmt die Zahl der jedem Küſtengebiet eigenthümlichen Arten beträchtlich zu.

Die Fauna der Säugethiere des Iſthmus ſtimmt mit der Fauna der ſüdlichen und mittleren Staaten Centralamerika's, namentlich Coſtarica's und Nicaragua's weſentlich zuſammen. Die Mehrzahl der vorkommenden Arten iſt auch durch die ganze Tropenzone Südamerika's verbreitet. Unter den Affen ſind die Gattungen Mycetes, Ateles und Cebus in den dichteren und hochſtämmigeren Wäldern der atlantiſchen Abdachung durch zahlreichere Individuen vertreten als an der pacifiſchen Seite, wo die lichteren Buſchwälder dagegen mehr von den Gattungen Callithrix und Chryſotrix bewohnt werden. Brüllaffen hörte ich noch bei Paraiſo, dagegen nicht mehr in den lichten Savannenwäldchen zwiſchen Panama und Veragua, wo ſie ganz zu fehlen ſcheinen. Von Chiropteren kommt am Golfe

von Panama wie am Golfe von Nicoya Anoma villosa Gray. vor. Aus der Familie der Urſinen iſt Procyon cancrivorus Illig., aus der Familie der Beutelratten Didelphys cancrivora, Gm. wahrſcheinlich durch die ganze Länge und Breite der Landenge verbreitet. Wenn die großen raubgierigen Katzen Felis onça und F. discolor dem Iſthmus nirgends ganz fehlen, ſo leben ſie doch ſehr zurückgezogen und verſteckt in den Wäldern. Ihr zufälliges Begegnen iſt für den Jäger und Sammler ein ſeltenes Ereigniß und faſt gefahrlos, da dieſe Raubthiere hier einen auffallend ſcheuen, feigen Charakter beſitzen. Häufiger iſt Felis pardalis die Pardelkatze, deren Fell von dem Indianer oft zu Markt gebracht wird.

Die Ordnung der Nagethiere iſt wie in Coſtarica durch eigenthümliche Arten der Gattungen Habrothrix, Calomys und Loncheres bezeichnet, welche nach Fitzingers Unterſuchung von den nahe verwandten Arten Südamerika's beſtimmt genug abweichen, um ſie als eigene Species aufſtellen zu können. Aus Europa ſind mit den Schiffen unſere beiden Rattenarten M. rattus und M. decumanus eingewandert und haben ſich ſo vermehrt, daß ſie eine große Plage für die Häuſer geworden ſind. Der in den Savannenwäldern ziemlich häufige kleine Haſe ſcheint mit Lepus sylvaticus identiſch, welcher von Südcarolina bis Braſilien verbreitet iſt. Das hier viel ſeltner als in Nordamerika vorkommende bunte Eichhörnchen iſt wohl nur eine Varietät von Sciurus variabilis.

Aus der Ordnung der Edentaten ſind Choloebus didactylus Ill., Xenurus verrucosus Wagn., Dasypus novemcinctus L. zu erwähnen. Alle drei Arten gehen durch den ganzen Tropengürtel der neuen Welt. Von Pachydermen iſt das Vorkommen von Tapirus americanus um ſo mehr einer be-

ſonderen Erwähnung werth, als die Verbreitung dieſes großen Dickhäuters bis in die Gebirge Centralamerika's früher bezweifelt wurde. Andr. Wagner war noch der irrigen Anſicht, daß der Tapir nicht den Atrato überſchreite und ganz auf die Tropenzone Südamerika's beſchränkt ſei. Ich beobachtete ſeine Spuren an den Flüſſen der Provinzen Panama und Chiriqui nicht ſelten und habe von einem am Fuße des Vulkans Chiriqui erlegten großen Exemplar einen wohlerhaltenen Schädel mitgebracht. Das Nabelſchwein Dicotyles torquatus mit weißlicher Schulterbinde iſt durch ganz Centralamerika verbreitet und durchſtreift ähnlich wie in Guayana und Braſilien in großen Rudeln die Wäldern von der heißen Tiefregion bis zur Kammhöhe der Cordillere (5000'). Von Hirſchen kommen zwei Arten vor: Cervus rufus und ein anderer etwas größerer Hirſch im Gebirge, der wahrſcheinlich mit C. mexicanus zuſammenſtimmt. An der Küſte Centralamerika's wie beſonders auch in der Nähe der Inſeln des Golfes von Panama läßt ſich nicht ſelten ein Walfiſch ſehen, der, noch nicht genau unterſucht und beſtimmt, nach der Beſchreibung der Walfiſchfänger der Balaena australis wenigſtens an Größe, Farbe des Bauches und Form des Kopfes ſehr nahe kommt.

Von Schlangen erhielt ich in Panama ein Exemplar der kleinen giftigen Seeſchlange Pelamys bicolor Daud. in Weingeiſt von meinem dortigen Freund Dr. Kratochwil mit der Verſicherung, daß dieſelbe im Golf von Panama gefangen worden ſei. Indeſſen gebe ich doch die Möglichkeit eines Irrthums von ſeiner Seite um ſo mehr zu, als das Vorkommen dieſer im indiſchen Ocean häufigen Schlange eine ſonderbare, mit allen übrigen Vorkommniſſen der geographiſchen Verbreitung der Schlangen im Widerſpruch ſtehende Er-

ſcheinung wäre. Andererſeits iſt freilich auch die Möglichkeit einer ſolchen wirklichen Verbreitung nicht zu beſtreiten, da der Wanderung dieſer leicht ſchwimmenden, nur im Meerwaſſer lebenden Schlange kein Hinderniß im Wege ſteht.

Eine andere dem Iſthmus eigenthümliche Giftſchlange aus der Familie der Crotalinen iſt Teleuraspis Schlegelii Berth. Durch den ganzen Iſthmus verbreitet ſind die gefährlichen Schlangen Bothrops lanceolatus Wagl., die auch in Braſilien vorkommt, und die bereits erwähnte rieſige Lachesis muta Daud. Sehr gefürchtet durch die Giftigkeit ihres Biſſes ſind die Korallenſchlangen Elaps semipunctatus D. et B. und Elaps fulvius L., welch' letztere Art auch in Merico und Nordamerika bis Charleston verbreitet iſt, dagegen in Südamerika fehlt und dort durch die ihr nahe ſtehende Elaps corallinus L. vertreten iſt. Aus anderen Schlangenfamilien ſind die giftloſen Arten Xiphosoma hortulanum Wagl., Herpetodryas carinatus Schl., Petalognathus nebulosus L., Xenodon rhabdocephalus Boi., Oxyrrhopus multifasciatus D. B., Dipsas annulata Schl., Dryophylax aestivus Schl. zu erwähnen, welche ſämmtlich eine ſehr weite geographiſche Verbreitung haben und vom Iſthmus auf den ſüdamerikaniſchen Continent bis Braſilien übergehen. Dem Iſthmusgebiet eigenthümlich ſind dagegen die von mir geſammelten Schlangenarten: *Leptophis intermedius Jan.* und *Ablabes tessellatus Jan.* Aus der Familie der Iguanen ſind *Norops auratus Wagl.* und *Tropidolepis spinosus Wiegm.* und von Alligatoren der von mir an der Südſeite des Iſthmus entdeckte und von Siebold und Fitzinger als neue Art erkannte *Alligator veraguensis Sieb.* einer beſondern Erwähnung würdig. Für die Geſetze der geographiſchen Verbreitung der Organismen

iſt die Thatſache von großer Bedeutung, daß die meiſten Süß=waſſerthiere trotz der außerordentlich niedrigen Waſſerſcheide in der eigentlichen Landenge von Panama entweder ausſchließlich nur der Südſeite oder der Nordſeite angehören, während die ungeheure Mehrzahl der Landthierarten, beſonders derjenigen Species, welche fliegen oder ſich ſehr leicht bewegen, an beiden Abdachungen der Landenge identiſch iſt.

Capitel V.

Eine Entdeckungsreiſe in das Innere des Iſthmusſtaates.

Die Terra incognita zwiſchen dem Golfe von San Blas und dem Thal des Rio Bayano. Vorbereitungen zur Reiſe. Piraguafahrt auf dem Bayanofluß. Naturcharakter. Erſtes Zuſammentreffen mit wilden Indianern der oberen Flußgegenden. Die letzten Wohnſitze der Meſtizen. El hombre pintado. Rundblick auf das Gebirge. Urwälder. Jagd. Abenteuer mit einem Kaiman. Fahrt nach dem Rio Chepo. Wanderung in das Innere. Die Cordillere. Naturcharakter. Entdeckung einer Depreſſion. Der Rio Mamoni. Fortſetzung der Reiſe auf dem Kamm des Gebirges. Widerſtand der Mozos. Nabelſchweine und Horniſſe. Bivouac in der Mamoniſpalte. Excurſion nach dem obern Flußlauf. Geologiſches. Der Gebirgsbau. Die Zambos und die Cholos. Affenjagd. Drohende Haltung der Mozos. Rückkehr nach Chepo. Schlußbemerkungen.

Unter den noch ganz unerforſchten und unbeſchriebenen Gegenden des Iſthmusſtaates ſind beſonders diejenigen Gebirgslandſchaften von Panama und Darien zu nennen, welche die Stromgebiete des Rio Chucunaque und Rio Bayano trennen, ſodann die Quellgebiete beider Flüſſe, der ganze obere Lauf des R. Bayano und die Cordillere, welche im Norden das Bayanothal begrenzend zwiſchen dem Savannenſtrich von Chepo und Pacora einerſeits und dem Golfe von San Blas andererſeits ſich erhebt. Der Iſthmus hat in der terra incognita zwiſchen der Küſte dieſes Golfes und der Mündung des Rio Bayano ſeine ſchmalſte Einſchnürung, welche nach Codazzi's Originalkarte, übereinſtimmend mit den aſtronomiſchen Orts-

bestimmungen der Küstenaufnahme englischer und amerikanischer Marineofficiere, besonders der Küstenkarte von Commodore Barnett, nur 27′ eines Breitengrades erreicht, also 3′ weniger als in der Landenge zwischen der Limonbai und dem Golfe von Panama. Die von Codazzi mitgetheilten Höhenangaben der Cordillere von Chepo scheinen auf Winkelmessungen zu beruhen, welche in Gegenden ausgeführt worden, wo die Beschaffenheit des Terrains Operationen dieser Art nicht begünstigt. Die eigentliche Wasserscheide zwischen den Rios Mamoni und Mandingo ist vom Chepothal nicht sichtbar, und in das Gebirge selbst ist Obrist Codazzi mit Meßinstrumenten niemals eingedrungen. Auch die Absicht der HH. Hopkins und Wheelwright, diesen schmalsten Theil des Isthmus hypsometrisch und geologisch zu erforschen, scheiterte an dem Widerstand der unabhängigen Indianer, welche am Golfe von San Blas mit den Europäern zwar einen regelmäßigen Handelsverkehr unterhalten, aber im tief eingewurzelten Mißtrauen keinem Weißen den Zugang zu ihrem Gebiet gestatten.

Ende Februar 1858 rüstete ich in Gemeinschaft mit Dr. J. Kratochwil eine kleine Entdeckungsexpedition in das Innere jener unbekannten Isthmusgegenden aus. Unsere Absicht war, zuerst den Bayanofluß hinaufzufahren bis an das Gebiet der freien Indianer, dann die Cordillere nordwärts von Chepo zu untersuchen und endlich die Wasserscheide zwischen dem R. Mamoni und R. Mandingo überschreitend bis an die atlantische Küste des Golfs von San Blas vorzudringen.

Wir verkannten nicht die großen Schwierigkeiten des Eindringens in diesen Theil der waldbedeckten terra incognita. Zu den Hindernissen der dichten Vegetation und der brückenlosen Flüsse kamen auch die Gefahren, die uns sowohl von

Seite der feindſeligen Bayanos-Indianer in den oberen Theilen dieſer Flußthäler, ſowie ſpäter im Norden beim Ausgange am Golfe erwarteten, wo der Charakter der Eingebornen zwar nicht kriegeriſch aber doch höchſt argwöhniſch iſt.

Zu dieſer Unternehmung hatten wir in Panama eine geräumige nicht tief gehende Barke gemiethet, welche Lebensmittel, Inſtrumente, Waffen ꝛc. trug, und in der meine geognoſtiſchen, botaniſchen und zoologiſchen Sammlungen vortrefflich untergebracht werden konnten. Mit dieſer Barke konnten wir 17 Seemeilen von der Mündung des Bayanoſluſſes aufwärts fahren. Wegen der Stromſchnellen oberhalb Terrable mußte dieſes Fahrzeug ſpäter mit einer leichtern Piragua vertauſcht werden. Mit Hülfe eines auf der Inſel Chepillo aufgenommenen Piloten ſchifften wir mit anſteigender Fluth in die Mündung des Bayanoſluſſes ein. Ich ließ von Zeit zu Zeit Halt machen und ankern, um die Tiefe zu ſondiren. Bei dem Mangel an brauchbaren Häfen im Golfe von Panama, ſchien es mir von Wichtigkeit, der noch ſo unvollkommen unterſuchten Mündung des größten Fluſſes der Provinz Panama eine beſondere Aufmerkſamkeit zu widmen. Wir fuhren von Chepillo in nördlicher Richtung nach der Hauptmündung. Hier iſt ein den Schiffern von Chepillo wohl bekanntes ſchmales Fahrwaſſer, welches bei mittlerer Fluth in einer Breite von 30 Meter eine Tiefe von $2^1/_4$ bis $3^1/_2$ Faden zeigt und nur an der ſchmalſten Stelle der eigentlichen Sandbarre etwas ſeichter, doch nirgends unter $1^1/_4$ Faden tief iſt. Zu beiden Seiten dieſes ſchmalen ſchiffbaren Canals reichen die Sandbänke und Untiefen weit in das Meer hinein. Die Breite des Fahrwaſſers iſt deutlich bemerkbar durch die Unterbrechung der Brandung, von der hier keine Spur ſichtbar iſt, während

außerhalb des Fahrcanals zu beiden Seiten die steigende Fluth an Klippen und Sandbänken anprallend eine dreifache Reihe schäumender Wogen deutlich erkennen läßt.

Die von Commodore Barnett aufgenommene Küstenkarte des Golfs von Panama gibt der Mündung des R. Bayano eine mittlere Tiefe von 2 Faden, bei Chepillo von $1^1/_4$ Faden und an der seichtesten Stelle der Barre von $^3/_4$ Faden. Doch scheint letzteres Resultat der Sondirung etwas seitwärts von dem eigentlichen Fahrwasser oder beim Eintreten der Ebbe erlangt zu sein. Unser Pilot, welcher das Fahrwasser genau kannte, bezeichnete mir die seichteste Stelle über der Sandbarre, wo das ausgeworfene Senkblei doch noch etwas über $1^1/_4$ F. zeigte. Diese seichteste Stelle ist aber äußerst schmal. Wenige Meter oberhalb der Barre zeigte das Senkblei $2^1/_2$ Faden.

Stark beladene Einmaster und selbst kleine Briggs, welche den Schiffsverkehr zwischen Panama und Chepo unterhalten, fahren fast jede Woche in die Mündung ein. Trotz der Enge des Fahrwassers sind Schiffbrüche äußerst selten. Im eigentlichen Strombett nordwärts der Sandbarre nimmt die Tiefe beträchtlich zu, hat im Durchschnitt 4—5 Faden und sinkt bis zur Einmündung des Chepoflusses an keiner Stelle unter $3^1/_2$ Faden. Die Breite des Stromes wechselt von 300 bis 400 Meter. Nahe bei der Hacienda von Jesus Maria (einer Cacaopflanzung, Eigenthum meines Begleiters Dr. Kratochwil) 23 Seemeilen von der Mündung (mit Inbegriff der Krümmungen) ist der R. Bayano noch ein schöner Fluß von 180 Meter Breite. Aber die Tiefe mindert sich bereits oberhalb des Einflusses des R. Chepo, und stark beladene Schiffe, die sich hier gewöhnlich mit Bananen für Panama befrachten, fahren nicht über 15 Seemeilen hinauf. Die Fluth des Oceans macht

sich bis zur Hacienda Jesus Maria bemerkbar, obwohl das an der Oberfläche geschöpfte Wasser keinen Salzgeschmack verräth. Das Wasser zeigte dort eine Temperatur von + 23° R., bei + 24° R. in der Luft. Seefische scheinen den Fluß nicht so weit hinaufzuschwimmen. Alle Fische, die wir dort angelten, waren Süßwasserfische.

Wenn der von dem britischen Bergmann Hopkins (leider ohne vorhergegangene Untersuchung der Terrainverhältnisse an der Wasserscheide) angeregte Plan: den Isthmus für den projectirten Canalbau an seiner schmalsten Stelle, zwischen dem Golf von San Blas und der Mündung des R. Bayano zu durchstechen, ausführbar wäre, dann würde auch der vielgesuchte Hafen an der pacifischen Seite nicht fehlen. Diesen Hafen hat die Natur nahe dem Ausfluß eines breiten und tiefen Stromes gegeben, wo ausreichender Ankergrund für hunderte von Schiffen ist. Das Wegräumen der Sandbarre wäre bei deren geringer Ausdehnung und der äußerst unbedeutenden Strömung des Flusses im untern Laufe ohne unverhältnißmäßige Kosten ausführbar. Eine halbe Seemeile von der Barre hat das Fahrwasser eine mittlere Tiefe von 4 Faden, südwärts der Insel Chepillo ist die Tiefe 7 Faden.

Der Lauf des R. Bayano, welcher nach den Rios Chucunaque und Tuira der bedeutendste Fluß des Staates Panama ist, macht oberhalb Jesus Maria eine starke Einbiegung nach Osten. Die Krümmungen dieses Flusses von dort bis zur Mündung des R. Terrable und oberhalb des letztern bis zur Mündung des R. Magne sind vielfacher gewunden und tiefer eingebogen als Codazzi's Karte sie angibt. Die waldbedeckten Ufer, welche bis 16 Seemeilen von der Mündung flach sind, nehmen weiter stromaufwärts an Höhe zu.

Das zwiſchen Jeſus Maria und Terrable aufgeſchloſſene Geſtein zeigt grobe Conglomerate und Sandſteinſchichten, von denen die oberſten den jüngſten Süßwaſſerbildungen der Tertiärzeit anzugehören ſcheinen. Unter den verſchiedenen eingeſchloſſenen Geſchieben dieſer Conglomerate bemerkte ich faſt alle kryſtalliniſchen Geſteine, welche in der Cordillere zwiſchen Panama und Darien vorkommen, doch mit Ausnahme der wirklichen Baſalte. Aeltere kryſtalliniſche Geſteine, Granite und Syenite haben zur Hauptmaſſe dieſer Trümmergeſteine wohl das meiſte Material geliefert.

Oberhalb Boca de Terrable nimmt der Fluß eine vorherrſchend öſtliche Richtung an. Von dort an iſt keine Anſtauung des Waſſers durch die Fluth des Oceans mehr wahrnehmbar. Das Flußbett verengt ſich bis 110 Meter. Das Waſſer, das unterhalb Terrable von grünlich gelber Farbe und undurchſichtig iſt, wird gegen die Mündung des R. Tigricito klarer. Der Landſchaftscharakter ändert ſich merklich. Oeſtlich von Terrable wird das rechte Ufer und gegen die Mündung des R. Quiquinati auch das linke Ufer beträchtlich höher. Der Flußlauf wird dort in zwei Höhenzüge eingeengt, deren Fuß vom Ufer ſtrichweiſe durch ſchmale Ebenen getrennt und mit dichtem Walde bedeckt iſt.

Die Phyſiognomie der tropiſchen Waldflora ändert ſich etwas im mittleren Flußlaufe durch Abnahme der Bäume mit Blattfall und durch Verminderung der bis zu einer Entfernung von 15 Seemeilen von der Küſte noch vorwiegend vertretenen Familien der Verbenaceen, Dilleniaceen und Leguminoſen, während die Zahl der immergrünen Waldbäume bemerkbar zunimmt. Die Waldflora iſt hier nahe der Grenze zwiſchen den Provinzen Panama und Darien beſonders durch Arten

aus den Familien der Anacardien, Rubiaceen, Myrtaceen, Tiliaceen, Euphorbiaceen, Cluſiaceen, Melaſtomaceen charakteriſirt. Unter den höchſten tropiſchen Bäumen des Ufers fällt hier wie am Chagresfluſſe der Eſpavébaum (Rhinocarpus excelsa Berth.) dem Auge beſonders auf. Ueberhaupt ſind von den Bäumen in dieſen Flußwäldern noch die meiſten Arten vertreten, die ich bereits unter den an der Südſeite des Iſthmus im Chagresthal vorkommenden Arten angeführt habe, namentlich die Pacuaipalme (eine Atrocaryumant), die Matampapalme (Desmoncus axyacanthos Mart.), eine Fächerpalme Thrinax argentea Lodd., die Uavitopalme (eine Bactrisart) und die wunderbare Manicaria saccifera Gärtn., die bis an den Küſtenſtrich des ſüdlichen Darien verbreitet iſt. Eine der paciſiſchen Abdachung der Provinz Darien angehörige Palme Geonoma simplicifrons Willd. beobachtete ich in dieſen Waldgegenden zum erſtenmal, dagegen fehlen hier die Palma real (Oreodoxa regia Humb.), die bekannte herrliche Zierpflanze der Antillen, welche den ſüdlichen Abfall der Waſſerſcheide des Iſthmus nicht zu erreichen ſcheint, und die beiden hohen ſchlanken Iriartearten, deren zierliche Wedel, die meiſten Waldbäume überragend, am R. Chagres den ſchönſten Schmuck der Uferwälder bilden. Auch dieſe beiden Palmen ſcheinen durch den Hügelzug der Waſſerſcheide ſcharf abgegrenzt zu ſein.

In der Hacienda des Dr. Kratochwil verweilten wir zwei Tage, die wir zu Ausflügen in das Innere benützten. Eine Legua weſtlich von Jeſus Maria erheben ſich aus der Savanne iſolirte Hügel, von deren Gipfel man einen Theil der Cordillere von Chepo überſchaut. Indem ich deren Kammhöhe mit dem Fernrohr genau beobachtete, erkannte ich deutlich eine tiefe

Einſenkung derſelben im Nordweſten, genau in der Richtung des Mamonilaufes zwiſchen Chepo und dem Golfe von San Blas. Meine Begleiter, Dr. Kratochwil und ſein Haciendaverwalter Graf von Kerſtrat, ein verarmter Edelmann aus der Bretagne, den das Schickſal nach mannichfachen Irrfahrten in dieſe Wildniß verſchlagen hat, theilten, nachdem ſie den von mir beobachteten Punkt gleichfalls mit dem Fernrohr betrachtet hatten, meine Hoffnung, daß dort ein günſtiger Sattelpunkt exiſtire. Wir beſchloſſen aber, die Fahrt vorläufig ſtromaufwärts fortzuſetzen, um an irgend einem Punkt einen günſtigen Ueberblick des öſtlichen Theils der Kette zu gewinnen und vielleicht eine noch tiefere Depreſſion zu entdecken. Unſer nächſtes Nachtquartier war Boca de Terrable, wo an der Mündung dieſes Zufluſſes des R. Bayano einige Meſtizen in Palmhütten wohnen. Von dort an wendet ſich die Hauptrichtung des Stromes nach Oſten.

Unterhalb der Einmündung des R. Tigricito fanden wir auf einer Kiesbank eine Negerin einſam am Fluſſe mit Goldwaſchen beſchäftigt. Wir landeten und ich unterſuchte die Rollſteine, die hier aus ſehr verſchiedenen älteren kryſtalliniſchen Felsarten beſtanden. Es waren meiſt Granite und Syenite, Gneiß-Granit, weniger quarzhaltige Porphyre und Diorite, ſelten Trachyte, keine Baſalte, Dolerite und trappähnliche Geſteine, welche im Quellgebiet des R. Bayano nicht vorzukommen ſcheinen. Die Frau zeigte uns ein Stück quarzhaltigen rothen Porphyr, in welchem einzelne kleine Goldkörner eingeſprengt waren. Der Ertrag ihres Waſchens war übrigens gering und betrug kaum einen Dollar bei achtſtündiger Tagesarbeit. Dieſe Negerin pflegte ihr täglich gewonnenes Gold in ihrer Hütte zu behalten und es von Zeit zu Zeit nach dem

Städtchen Chepo gegen Tabak, Salz und Branntwein zu verhandeln.

In derſelben Flußgegend war auch unſer erſtes Zuſammentreffen mit Bayanos-Indianern. Eine Canoa mit vier Männern fuhr ſtromabwärts an uns vorüber. Dieſe Wilden waren nackt bis auf eine Leibbinde. Sie hatten Bogen und Pfeile in ihrem Kahn, einige Häute von Venados und Jaguaren mit geräucherten Fiſchen, die ſie in Chepo oder an anderen Flußgegenden gegen Branntwein und Salz verhandelten. Obwohl wir dieſen Wilden freundſchaftliche Zeichen machten, hielten ſie ihre Canoa doch nicht an; ſie ſchienen halb berauſcht zu ſein und ſetzten ihre Fahrt unter lautem Geſchrei und Gelächter fort. Ich betrachtete ſie mit dem Fernrohr, was ihnen unbehaglich zu ſein ſchien. Sie trugen lange Haare und hatten bartloſe weibiſche Geſichter, die ſie aber nicht mit rothen Farben bemalten, wie es bei den meiſten indianiſchen Völkerſchaften im Innern des Iſthmus, beſonders bei den Veragua-Indianern, häufiger Brauch iſt.

Einige Leguas weiter ſtromaufwärts begegneten wir einer zweiten Canoa mit Indianern, welche am linken Ufer bei dem einſam gelegenen Rancho eines Mulatten, Namens Hilario Perez, landeten. Wir hielten unſer Fahrzeug an derſelben Stelle an, um mit dieſen Indianern nähere Bekanntſchaft zu machen unter Beihilfe des Mulatten, der ihre Sprache verſtand und uns als Dolmetſcher diente.

Die Hautfarbe dieſer Wilden war lichtbraun. Ihre ſchwarzen Haare lang und ſtraff, ſchmales Stirnbein, wenig Augenbrauen, die Augen etwas ſchief ſtehend, ganz wie die Mongolenaugen, die Backenknochen mäßig vortretend. In der Naſenform war auffallende Verſchiedenheit. Drei dieſer

Indianer, ein Vater mit seinen Söhnen, hatten die bekannte stumpfe und breite mongolische Nasenform wie die meisten Eingebornen Südamerika's. Der vierte Indianer aber, ein schön gebauter Jüngling, hatte eine leicht gebogene, wohlgeformte Nase, welche mehr an die Nasenform einiger nordamerikanischen Stämme und verschiedener Völkerschaften des Hochlandes von Quito, besonders der Provinz Imbabura, erinnerte. Auch unter den Indianern am Golfe von San Blas soll diese schönere leicht gebogene Nasenform vorherrschend sein. Für eine Einwanderung aus Honduras und andern Küstengegenden Centralamerika's nach dem Golfe von San Blas sprechen einige historische Spuren. Eine Vermischung der Bayanos-Indianer mit Indianern der Küste ist nicht unwahrscheinlich. Aufgeworfene Lippen und verhältnißmäßig großen Mund hatten die vier Indianer mit einander gemein. Andere Eingeborne derselben Völkerschaft, welchen ich später in Chepo begegnete, hatten wesentlich dieselbe Physiognomie, doch gleichfalls mit verschieden geformten Nasen.

Diese Wilden benahmen sich Anfangs scheu und wortkarg, obwohl der Mulatte, der ihr alter Bekannter war, sein Möglichstes that, sie hinsichtlich unserer Absichten zu beruhigen. Als wir dem alten Indianer die Cognacflasche gereicht, änderte sich nach einem starken Zuge sein Benehmen plötzlich. Er wurde plauderhaft und redete in einer stark gehauchten, lärmenden, sehr unharmonischen Sprache. Aus seinen Mittheilungen ging hervor, daß es unter den Bayanos-Indianern in den letzten Wochen blutige Händel gesetzt hatte. Er fürchtete einen Ueberfall seiner Hütte durch feindselige Nachbarn und war mit Weib und Kindern weiter stromabwärts gezogen. Wo er sich aber den neuen Rancho gebaut, wollte er dem Mulatten

nicht geradezu ſagen. Nur ſo viel ging aus den verſchiedenen Antworten auf unſere Fragen hervor, daß man bis zu den nächſten Wohnſitzen dieſer unabhängigen Indianer, deren Zahl, nur auf einige Hunderte geſchätzt, jedenfalls ſehr gering iſt, noch drei kleine Tagereiſen zurückzulegen habe, und daß die Flußfahrt in den obern Gegenden durch ſtarke Stromſchnellen und hervorragende Felſen mühſam und für unſere Piragua gefährlich ſei. Schon oberhalb der Hütte des Hilario Perez befand ſich eine ſchlimme Stelle, wo Untiefen, hervorragende Felſen und ſtarkes Gefälle die Weiterfahrt ſchwierig machten.

Da unſer Reiſeproject, ſtromaufwärts bis an die Grenze der indianiſchen Wohnſitze vorzudringen, dieſen Wilden ſichtbar mißfiel, ſo haben ſie uns vielleicht die Schwierigkeit der Flußfahrt übertrieben. Codazzi's Originalkarte bezeichnet am R. Matunaganti, einem der nördlichen Zuflüſſe des obern Bayano, nahe den Quellen dieſes Fluſſes, das alte ſpaniſche Fort Alderete. Wenn dieſe Angabe gegründet iſt, ſo kann die Beſchiffung dieſer obern Flußgegenden nicht allzu ſchwierig ſein. Denn welcher Grund hätte die Spanier bewogen, ſo weit im Innern dieſer Wildniß ein Fort zu bauen, wenn die Hinderniſſe des Verkehrs wirklich ſo groß waren? Codazzi gibt der Lage des Forts Alderete 9° 7′ n. B., 80° 46′ w. L. von Paris. Hilario Perez beſtätigte gleichwohl die Angabe der Indianer hinſichtlich der Stromſchnellen am obern Fluſſe. Von Ruinen eines alten Forts aber an dem genannten Flüßchen wußte er nichts. Auch die Indianer und andere Eingeborne, die ich ſpäter befragte, wollten nichts von der Exiſtenz eines alten Wohnſitzes der Weißen ſo tief im Innern wiſſen; ſie betheuerten vielmehr, daß noch nie ein weißer Mann ſo nahe

bei den Quellen des „großen Flusses“ gewesen sei. Die Stimmung dieser Wilden wurde uns sowohl von dem Mulatten als später von dem Mestizen José Reynoso, dem letzten Ansiedler an dieser Flußgegend, welcher spanisch spricht, als mißtrauisch und unfreundlich geschildert.

Obwohl Aganai, der alte Indianer, durch den genossenen Branntwein redselig und zutraulicher geworden war, auch als Gegengeschenk einige geräucherte Fische uns aufgedrungen hatte, so zeigte er sich doch ziemlich karg hinsichtlich der wesentlichen Auskünfte, die wir von ihm über das Innere zu erhalten wünschten. Sichtbar schien er bemüht, uns die Wildniß seiner Heimath in jeder Beziehung recht abschreckend zu malen. Die Berge, versicherte er, seien überall steil, ohne Wege und nur für Indianer zugänglich; der Wald dicht und schwer zu durchdringen. Gold (Cuaquinete) und Silber (Manilla) existire nicht in den Bergen seiner Heimath. Das Land sei arm und traurig für einen Weißen und nur für die braunen Männer gemacht, die von Wildfleisch, Fischen und Bananen lebten. Jagd und Fischfang aber seien für weiße Männer schwer und auch nur für den Indianer geeignet, der sich auf diese Beschäftigung besser verstehe. Er rieth uns geradezu umzukehren sobald wie möglich. Nichts sei für uns in den obern Flußgegenden zu finden, was uns gefallen könnte. Seine Landsleute aber würden gewiß unserer Weiterfahrt sich widersetzen, besonders aus Eifersucht wegen der „Punas“ (Weiber).

So freundlich und harmlos wir auch diesen Indianern zu erscheinen suchten, so konnten wir doch ihr Mißtrauen nicht ganz beschwichtigen. Daß unsere Absicht einzig nur sei, einen Uebergangspunkt über die Cordillere zu suchen, wollten sie nicht glauben. Sie fürchteten offenbar, daß wir etwas anderes

beabsichtigten, vielleicht Gold suchen wollten, um dann andere weiße Männer ins Land zu ziehen. Sie legten daher ganz besondern Nachdruck auf ihre Betheuerung, daß gar kein Gold im obern Flußlauf vorkomme. Thatsache ist allerdings, daß sowohl von den Bayanos-Indianern als von den Rothhäuten am Golfe von San Blas kein Gold in den Handel kommt, sondern ausschließlich nur Thierhäute, geräucherte Fische, Sarsaparilla, Wachs, Honig und Cocosnüsse. Aber daß einstmals das Gold fast in allen Flußlandschaften Dariens existirte und bei allen Eingebornen als gewöhnliches Material für Schmuckgegenstände im Gebrauche war, wissen wir aus der Eroberungsgeschichte der Tierra firme und besonders aus den Berichten des Entdeckers der Südsee, Vasco Nuñez de Balboa.

Wir nahmen Abschied von den Indianern und dem braunen Ranchobesitzer und setzten ihrer Abmahnung ungeachtet die Flußfahrt fort. Nachdem wir die ersten Stromschnellen glücklich passirt — unsere Mestizen zogen im Flusse watend die Piragua ohne Furcht vor den Kaimanen — erreichten wir gegen Abend die einsame Hütte des erwähnten Mestizen José Reynoso. Er schien ein gutmüthiger kluger Mann, nahm uns gastfreundlich auf und wollte gern unser Führer in der nächsten Umgebung seiner kleinen Bananenpflanzung sein. Die beiden Ranchos, die er mit seiner Familie bewohnte, lagen 40′ über dem Flusse. Die waldigen Hügel, die wir Tags darauf in seiner Begleitung besuchten, erheben sich in geringer Entfernung vom Flusse. Wir wurden durch seine Versicherung beruhigt, daß auf einer dieser Anhöhen ein günstiger Punkt existire, der eine weite Aussicht auf das Flußthal und die Gebirge gewähre.

Die erste Frage meines Begleiters, Dr. Kratochwil, an

Reynoſo war nach dem „hombre pintado“ (dem bemalten Mann). Unter dieſem Beinamen war der tätowirte Meſtize Joſé Preté, ein merkwürdiger Menſch, der als kühner, unermüdlicher Jäger ſeines gleichen ſuchte, den Leuten bekannt. Die Indianer kannten ihn unter dem Namen „Apiliguac“ und hatten für ihn eine beſondere Vorliebe, da er ihre Sprache vollkommen verſtand, den Handel zwiſchen ihnen und den Bewohnern von Chepo vermittelte und ſich jederzeit ehrlich und freundlich gegen ſie benahm. Dr. Kratochwil hatte ihn in Begleitung eines andern Arztes von Panama, Dr. Lebreton, bei einem früheren Beſuche in Terrable geſehen. Der Mann gab beiden damals viele nützliche Auskünfte über das Land und über die Indianer des Innern. Er hatte ſich auch erboten, ihnen als Führer zu dienen, falls ſie eine Entdeckungsreiſe in nördlicher Richtung über die Cordillere beabſichtigten. Zwar kannte er keine Paßſenkung und keinen Pfad, aber er glaubte doch mit Hülfe einiger Indianer ſie ſicher über die Kammhöhe, ſelbſt durch die dichten Wälder nach der nördlichen Abdachung der Cordillere, geleiten und ſie wohlbehalten bis zur Küſte bringen zu können. Leider erfuhren wir aber durch Reynoſo, daß der „hombre pintado“ vor einem halben Jahre geſtorben ſei.

Nachdem ich die Höhe des Ortes mit dem Barometer aufgenommen und die nächſten Geſteinſchichten am Ufer unterſucht hatte, zwang uns die einbrechende Dunkelheit zur Hütte zurückzukehren. Wir brachten einen Theil der Nacht am Kochfeuer im Geſpräche mit unſerm Wirthe zu. Reynoſo, der dieſe Gegend ſeit vielen Jahren bewohnte und uns als ein kluger Mann mit guter Beobachtungsgabe vorkam, ertheilte uns viele intereſſante Auskünfte. Er ſchätzte die Entfernung von ſeiner Hütte bis zur nördlichen Seeküſte in gerader Linie

auf etwa 5 Leguas, zu welcher aber selbst für einen gewandten indianischen Jäger und Bergsteiger wenigstens zwei Tage erforderlich seien. In Begleitung eines guten Führers, wie José Preté, meinte er, hätten wir vielleicht den Weg in 3 bis 4 Tagen zurückgelegt. Der Mann habe den Wald gekannt wie kein Anderer und sei oft an den Gehängen des Gebirges gewesen, wo das Wild noch in großer Zahl vorhanden. Als Beweis von der geringen wirklichen Entfernung des Meeres machte Reynoso die Bemerkung, daß er die Kanonensalven des amerikanischen Stationsschiffes jedesmal gehört habe, wenn dasselbe den Golf von San Blas besuchte. Auch er versicherte, daß er von der Existenz einer alten spanischen Festung oder Niederlassung im oberen Bayanothal nie gehört habe, weder von den Indianern, mit denen er häufig verkehrte, noch von seinem verstorbenen Freund Preté, der an den Seitenflüssen doch fast jeden Stein gekannt, aber nie von alten Ruinen so tief im Innern gesprochen habe.[1]

Der Mestize José Reynoso war gleichfalls der Meinung, daß wir bei einer Fortsetzung der Flußfahrt von Seiten der Eingebornen ernstlichen Widerstand zu erwarten hätten. Er äußerte: es gebe kein dümmeres und argwöhnischeres Volk in der Welt als die Bayanos-Indianer. Sie seien zwar nicht geradezu bösartig, sondern ziemlich harmlose Menschen, wenn man sie klug zu behandeln wisse. Aber Mißtrauen gegen die Weißen, welches auf der Tradition der Verfolgungen und Mißhandlungen beruhe, die ihre Väter von Seite der Spanier

[1] Auch auf der Karte, welche mir der damalige Gouverneur von Panama, Don Bartolome Calvo, aus den Archiven der Regierung mitgetheilt hat, war das Fort Alderete nicht angegeben. Die einstige Existenz desselben scheint mir trotz der Angabe Codazzi's mindestens zweifelhaft.

erduldet, sei ein tiefer Grundzug ihres Charakters. Zugleich seien sie roh und einfältig. Wenn sie viel Chicha (ein berauschendes Getränk aus gegohrenem Mais) getrunken, so verschwinde ihr zahmes Wesen und gehe dann oft in Ausbrüche wüthender Bestialität über. Ihre Zahl ist gering. Reynoso meinte, daß nicht über 400 Indianer das Quellgebiet des Flusses bewohnen. Dörfer existiren nicht. Die Familien wohnen einsam und zerstreut am Flusse. Wildfleisch und Fische sind ihre Hauptnahrung. Doch pflanzen sie auch Bananen und säen etwas Mais, besonders um daraus die beliebte Chicha zu bereiten. Branntwein ziehen sie als Getränke vor, aber sie verstehen ihn nicht selbst zu machen, sondern erhalten ihn im Tauschhandel. Yuca, Yamswurzel, Otò (Arum esculentum Linn.), Camoten, welche in den westlichen Theilen des Staates Panama so häufig gepflanzt werden und zu den Hauptnahrungsmitteln der Bevölkerung gehören, sind den Rothhäuten am Bayano unbekannt; ebenso die verschiedenen Bohnenarten. Selbst Reis wird nicht von ihnen gesäet, obwohl derselbe sonst in allen übrigen Gegenden des Isthmus bekannt und im Städtchen Chepo das Hauptnahrungsmittel der farbigen Bevölkerung nächst der Banane ist. Letztere (die ächte Musa paradisiaca) gedeiht an beiden Flußufern in ausnehmender Fülle und Schönheit. Sie gibt hier schon nach 8 bis 9 Monaten ihre ersten Fruchttrauben, welche bis 2 Arrobas (50 Pfd.) wiegen und deren Ernte den Hauptertrag der kleinen Pflanzungen bildet.

In der Schilderung der Sitten und Gebräuche, welche unser Hauswirth von diesen Indianern machte, fiel mir besonders die Behauptung auf, daß diese Wilden fast ohne Religion seien. Spanische Mönche, welche die Züge der

„Capitanes“ unter Pedrarias Davila's Statthalterſchaft in der erſten Hälfte des 16. Jahrhunderts begleiteten, haben zweifelsohne auch im Bayanothal das Chriſtenthum unter den Eingebornen zu predigen und zu verbreiten verſucht. Aber nur wenige Spuren haben ſich davon erhalten, mit alten heidniſchen Traditionen vermiſcht. Religiöſes Bedürfniß ſcheint dieſen letzten Reſten der einſt ſo zahlreichen Urbevölkerung der „Tierra firme“ faſt gänzlich zu mangeln, im Gegenſatze zu den chriſtlichen halbwilden Indianern Südamerika's im Gebiet des oberen Amazonenſtromes, welche ſeit dem Untergang vieler Miſſionsſtationen doch das Andenken an die patriarchaliſche Leitung der alten Miſſionäre und eine rührende Anhänglichkeit für chriſtlich-kirchliche Gebräuche bewahrt haben. Den Iſthmusindianern fehlt dieſe Pietät. Ihr religiöſer Sinn ſcheint, nach übereinſtimmendem Urtheil aller Creolen und Meſtizen, die mit ihnen verkehren, tief abgeſtumpft zu ſein. Jede Art von äußerem Gottesdienſt iſt verſchwunden. Sie haben für Gott durchaus keinen andern Namen als den ſpaniſchen, den ſie in „Dioſé“ verkehrt haben. Dagegen haben ſie eine Bezeichnung in ihrer Sprache für den Dämon, den ſie „Butara“ nennen. Ihm ſchreiben ſie alle verderblichen Naturerſcheinungen zu, auch die Wirkungen des Giftbaumes und des Schlangenbiſſes. Es gibt unter ihnen eine Art von Prieſter, den ſie Lèré, das heißt Eingeweihten, nennen und der mit dem Teufel verkehren ſoll. Doch übt derſelbe keineswegs den großen Einfluß wie bei andern Völkerſtämmen. Dieſe Indianer haſſen überhaupt jede Autorität, die ihre häusliche Unabhängigkeit beſchränkt; ſie haben deßhalb auch keinen Häuptling und wohnen nicht in Dörfern, ſondern in einzelnen Hütten zerſtreut. Sie ſind ausgezeichnete Schützen mit dem Bogen, fürchten aber das Feuer-

gewehr. Bei ihrer Unkenntniß des Pfeilgifts ist die Jagd für sie immerhin weit mühsamer als für die Indianer am Marañon.

Tags darauf führte uns Reynoso, seinem Versprechen gemäß, auf den kleinen waldigen Hügel nahe an seiner Pflanzung, zu welchem er uns den Weg durch das Dickicht mit dem Machete bahnte und von dessen Gipfel aus wir eine vollkommene Uebersicht des Gebirgszuges im Norden und Nordosten hatten. Der Barometerstand war 751 Mm. bei + 28° C. der Luft und 30° des Queckſilbers, was mit dem mittleren Barometerstand Panama's im März (759,5 Mm.) einer Höhe von 131 Meter über dem Ocean entspricht. Die Lage des Hügels gegen die weit geöffnete Gebirgs- und Flußlandschaft war dem Ueberblick der ganzen Cordillere von Chepo bis zum Quellgebiet des R. Bavano günstig. Ein Steinheil'sches Fernrohr, dessen ich mich hier bei heiterem Himmel und ungemein durchsichtiger Atmosphäre in voller Ruhe, unbelästigt von Mosquitos, welche nur in den untern Stromgegenden sehr zahlreich und qualvoll sind, bedienen konnte, gestattete mir, die Richtung und die Formen des Kammes und der Gipfel dieses Gebirgszuges genau zu beobachten.

Diese Isthmuscordillere bildet zwischen den Meridianen 78° 10′ und 79° 5′ (Querspalte des R. Mamoni) eine ununterbrochene Kette in einer mittleren Erhebung von 580—620 Meter.[1] Der Kamm der Hauptkette ist so schmal und scharf geformt, daß man ihn wohl einen Grat nennen könnte. In dem von mir später besuchten Theil desselben Gebirges ist

[1] Diese Schätzung der Höhen ist auf die Mittelannahme entsprechender barometrischer Messungen basirt, die ich eine Woche später auf der Cordillere von Chepo östlich vom Durchbruch des R. Mamoni ausführte.

dieſer Grat im Mittel nicht über 2 Meter breit. Einzelne Gipfel erheben ſich über demſelben in ſanftwelligen Contouren. Die langgeſtreckten Gipfelformen ſind meiſt breit gewölbt, ſelten zugeſpitzt. Es fehlt aber hier die den trachy-doleritiſchen Bildungen eigenthümliche coniſche Form und die hohe Wölbung der Gipfelkuppel, welche das Hügelland der eigentlichen Landenge von Panama ſo beſtimmt charakteriſirt. Die Gipfelumriſſe dieſer Cordillere erſcheinen in einer Entfernung von 5 Leguas nordöſtlich von unſerm Standpunkt ſchärfer ausgeprägt und die Kammlinie etwas höher überragend, als der uns zunächſt liegende Theil des Gebirges im Norden des Bayanothales. Dort erreicht die Cordillere ihre bedeutendſte Erhebung an der Waſſerſcheide des R. Bayano und R. Chucunaque.

Im Ganzen aber zeigt das Gebirge in der Ausdehnung von Chepo bis zum Quellgebiet des R. Bayano, welches Codazzi's Karte um 45′ öſtlich vom Mamonithal verlegt, doch ein ziemlich gleichmäßiges Verhältniß der Höhen und Formen. Der Abfall nach Süden iſt auch durchweg ſteil. Unter 78° 15′ w. L. ſtreicht ein hohes Bergjoch von Süden nach Norden rechtwinklig gegen die Parallelrichtung der Cordillere und bildet die Scheidewand zwiſchen R. Bayano und R. Chucunaque, welch' letzterer ſeinen Lauf nach Südweſten nimmt und in den mittleren Lauf des R. Tuira fällt.

Die Richtung der Kamm und Gipfellinie entſpricht hier genau der Richtung des Parallelkreiſes und ſcheint erſt jenſeits des Chucunaquethales im Ganzen der Richtung der Küſtenconfiguration entſprechend nach Südoſten umzubiegen. Die Hügelkette am linken Flußufer, auf der wir unſern beobachtenden Standpunkt hatten, ſtreicht mit der Cordillere parallel. Außer der bereits erwähnten Spalte oberhalb Chepo konnten wir in

der ganzen übersichtlichen Länge des Gebirges keine Spur einer namhaften Einsattelung (Paßsenkung) wahrnehmen. Es ist kaum möglich, daß sie unserer Beobachtung auf diesem günstigen Standpunkt entgangen wäre, wenn sie wirklich existirte. Codazzi's Karte verlegt nach meiner Ueberzeugung die Quellen der nördlichen Zuflüsse des oberen Bayanoflusses (Corrales, Tigricito, Cañitas, Matumaganti) um wenige Minuten zu weit nach Norden. Die noch von keinem Reisenden besuchten Quellen dieser Bäche kommen sicher von der Höhe der südlichen Abdachung und bilden nicht, wie der R. Mamoni, durch Querspalten wirkliche Durchbrüche durch die Kette. Der Ursprung des R. Terrable aber scheint von Codazzi richtiger angegeben, obwohl er seine Quelle nur schätzungsweise so nahe der nördlichen Küstenkette rückt. Dieser Fluß entspringt an einem der höchsten Punkte der Cordillere, wo die südliche Kette mit dem nördlichen Küstenzuge durch ein hohes rechtwinklig gegen die Parallelrichtung beider Kettenzüge streichendes Querjoch verbunden ist. Die Mestizen am untern Bayano nennen diesen höchsten Theil der Cordillere „Jefe", „das Haupt", die Bewohner von Chepo nennen ihn „General." — Ich beobachtete diesen Theil des Gebirges eine Woche später auf dem Kamm der Cordillere von Chepo selbst.

Unsere Beobachtung an der Mündung des Cañitabaches wiederholten wir Tags darauf auf einer andern Anhöhe etwas weiter stromaufwärts am linken Ufer. Das Resultat bestimmte uns, die Fortsetzung unserer Flußfahrten aufzugeben, da in Uebereinstimmung mit allen erhaltenen Auskünften die gehoffte Paßsenkung, deren Entdeckung uns veranlaßt haben würde, vom Fluße abgehend den Weg über das Gebirge einzuschlagen, in der ganzen Ausdehnung der Kette

zwiſchen den Meridianen 78° 10′ bis 79° 5′ (W. v. Gr.) ſicher nicht exiſtirt. Jede Hoffnung, in dieſem noch von keinem Beobachter betretenen Theil der Iſthmus-cordillere eine namhafte Einſenkung zu finden, die an geringer Erhebung und Uebergangsfähigkeit mit der Summitwaſſage zwiſchen Aſpinwall und Panama concurriren könnte, betrachte ich als ſehr zweifelhaft. Dieſer Theil der Cordillere von Darien und Chepo iſt ein zuſammenhängendes, gleichförmiges Parallelkettengebirge, eine geſchloſſene Mauer mit ſteilem Abfall nach Süden und derſelbe gleichförmige Bau ſcheint nach allen Beobachtungen und Erfahrungen, welche man bis jetzt über dieſes geheimnißvolle Waldgebirge gemacht hat, durch die ganze Länge des Iſthmus nach Südoſten fortzuſetzen bis zur Waſſerſcheide zwiſchen den Quellen des R. Tuira und der Weſtſeite des Atratothales.

Das negative Reſultat unſerer Beobachtung hatte etwas Niederſchlagendes wie jede herbe Wahrheit, die eine ſchöne Illuſion zerſtört. Andererſeits hatte ſie den Vortheil, uns zu einem raſchen Entſchluß zu beſtimmen. Wir entſchloſſen uns zur Umkehr nach Chepo. Der einzige, der Wildniß genau kundige Führer, welcher uns durch die pfadloſen Wälder über den Rücken der Cordillere ſelbſt nach der nördlichen Küſte geleiten konnte, war, wie erwähnt, geſtorben und von den Indianern des oberen Flußgebietes war nur Widerſtand zu fürchten, keinenfalls aber Beiſtand zu erwarten.

Wir machten Tags darauf einen letzten Ausflug ſtromaufwärts bis gegen die Mündung des R. Mague, eines kleinen ſüdlichen Zufluſſes. An beiden Flußufern wurde gelandet und

wir unternahmen zur Vermehrung unſers Proviants kleine Jagdausflüge, doch nicht in großer Entfernung vom Fluſſe. Unſer Begleiter Don Pepe Hurtado aus Chepo, der einzige ſpaniſche Creole von reiner Abſtammung, den ich im Innern dieſes Landes gefunden, erprobte ſich bei dieſer Gelegenheit als ausgezeichneter Jäger, während er im Rancho auf der Hängematte ſonſt das ganze Phlegma dieſer Tropenbewohner zeigte. Dieſe unbewohnte Wildniß zwiſchen den letzten Anſiedelungen der Meſtizen und den Wohnſitzen der Indianer beſitzt noch ein reiches Thierleben, das hier ſelten durch den Knall einer Flinte geſtört wird. Aber das Dickicht des Waldes erſchwert die Jagd und nur ſehr gewandte Jäger machen reiche Beute. Die grauen Alligatoren, welche bis zur Hacienda Jeſus Maria in furchtbarer Zahl im Fluſſe ſowohl als am Ufer erſchienen, kamen bereits oberhalb Terrable ſeltner und in kleineren Individuen vor. Oberhalb Cañitas ſahen wir keinen Kaiman mehr am Fluſſe.

Als wir am folgenden Tag die einſame Pflanzung des Dr. Kratochwil wieder erreichten, hatten wir ein ſonderbares Abenteuer mit einem Rieſeneremlar dieſer amerikaniſchen Krokodile. Während wir in der Hütte verweilten, rief uns einer der Diener, ein ungeheurer Kaiman komme gegen das Land herangeſchwommen. Wir eilten voll Erſtaunen an das Ufer, um das Ungethüm zu betrachten, welches gegen alle ſonſtigen Gewohnheiten dieſer Saurier einem menſchlichen Wohnſitz ſeinen Beſuch abſtatten zu wollen ſchien. Das Thier ragte mit einem Theil ſeines gepanzerten Rückens und Kopfes einen halben Zoll über dem Waſſer und ſchien eine Länge von faſt 20 Fuß zu haben, das größte Exemplar, welchem ich im Iſthmusgebiet je begegnete. Langſam ruhig ſchwamm es gegen das ſandige

Ufer, auf dem wir ſtanden. Don Pepe Hurtado drückte ſeine Kugelbüchſe zweimal auf den Kaiman ab, aber das feucht gewordene Pulver entzündete ſich nicht und nur das Zündhütchen knallte. Als das Reptil etwa 30′ vom Ufer war, bemerkte es uns, tauchte unter, kam aber bald wieder zum Vorſchein, indem es nach dem jenſeitigen Ufer zurückſchwamm. Dort erhob ſich das ſcheußlich ausſehende Thier faſt zwei Zoll über dem Waſſer und kam in ſeiner ganzen Länge und Breite zum Vorſchein.

Unſere Cholos vermutheten, das Krokodil habe am Lande nach ſeiner Brut ſuchen wollen und ſie täuſchten ſich nicht. Mit einem ſpitzen Stock in den Sand ſtoßend, fanden ſie bald das Neſt der Eier, welche 42 an Zahl länglich von der Größe der Enteneier 1′ unter der Oberfläche verborgen lagen. Die Cholos verſicherten, die Kaimanweibchen wüßten genau die Zeit wo die Sonnenwärme die Eier ausgebrütet, und ſie erſchienen dann am Ufer, um mit der Schnauze den Sand aufzuwühlen und die ausgekrochene Brut ſelbſt nach dem Fluſſe zu geleiten, wo ſie von ihnen einen Zeit lang geſchützt und gefüttert werde. Bei dem Oeffnen der Eier bemerkten wir in der That, daß die kleinen Alligatoren, ſchon faſt fertig entwickelt, wahrſcheinlich bei aufgeſcharrtem Sand noch an demſelben Tag ausgekrochen wären. Wie merkwürdig erſcheint demnach der Inſtinct dieſes Amphibs! Auch ſeine Klugheit iſt bewunderungswürdig, denn es ſcharrt nach dem Eierlegen den Sand ſo behutſam über das Neſt, daß man äußerlich die Stelle nicht bemerkt. Auch ſoll es ſeine Eier ſtets bei Nacht legen. Die Schweine der Hacienda verzehrten mit Appetit die ihnen vorgeworfenen Eier.

Die Fahrt abwärts bis zur Mündung des R. Chepo und unſere Reiſe von dort bis zum Städtchen dieſes Namens dauerte drei Tage. Wir benützten unſern kurzen Aufenthalt in Chepo

um das Savannenthal der Umgebung und den Fuß der Cordillere zu exploriren. Der Pfarrer P. Patricio Saldaña, an den ich durch den Bischof von Panama empfohlen war, wollte uns mit andern Eingebornen gern behilflich sein, eine Anzahl Leute als Pfadklärer und Lastträger zu miethen. Aber gute, willige, zuverlässige Diener findet man vielleicht nirgends schwerer als im Isthmus von Panama, wo der leichte Verdienst und der Verkehr mit den vielen Durchreisenden die Eingebornen anmaßend und übermüthig gemacht und ihren Charakter von Grund aus verdorben haben. Dazu kam der ungünstige Umstand, daß auch der Bau der Eisenbahn viel Geld in das Land gebracht und eine große Zahl farbiger Abenteurer aus den verschiedensten Gegenden, besonders aus Cartagena und Jamaica, herbeigezogen hatte. Es ist bekannt, daß vor der Beendigung der Eisenbahn eine ziemliche Zahl von Durchreisenden durch einheimische Führer auf Seitenwegen irre geleitet, ihrer Habe beraubt und mitunter selbst ermordet wurde. Die Bewohner von Chepo, zum größten Theil Mulatten und Zambos (die eigentlichen Mestizen oder Cholos bilden nur etwa ein Drittheil der Bevölkerung), stehen selbst hier in dem allerschlimmsten Rufe und gelten als besonders arbeitsscheu, diebisch und anmaßend gegen Fremde.

Gleichwohl ließen mir die Umstände keine andere Wahl, als eine Anzahl dieser Eingebornen gegen sehr hohen Taglohn in Dienst zu nehmen. Mein Plan war zunächst, den waldbedeckten Kamm der Cordillere in nördlicher Richtung zu besteigen, dann auf dem Kamme fortwandernd die mittlere Höhe zu bestimmen und einen Gipfel zu erreichen, der uns einen Ueberblick der Wasserscheide und des nördlichen Höhenzuges gestatten würde. Von dieser Beobachtung sollte die genaue

Richtung des Weges abhängen, die wir einſchlagen wollten, um mittelſt der „Picadura“ langſam den Weg bis zum Golfe von San Blas fortzuſetzen. Wir mietheten 9 Eingeborene mit dem Führer Juan Pio, einem Mulatten, der als unermüdlicher Jäger das wegloſe Gebirge oft durchſtreift hatte. Auch der Alcalde von Chepo, Señor Lorſada, ein Meſtize, begleitete uns. Wir hatten gehofft an ihm eine Stütze zu finden. Es ergab ſich aber im Laufe der Wanderung, daß derſelbe nicht die geringſte Autorität auf unſere Mulatten und Zambos übte und ſogar mehr auf ihre Seite trat, als ſie ſich am Ende offen gegen uns auflehnten. Ein in Panama wohnender Holſteiner, Herr Marcus Fürgenſon, und ein Amerikaner, Mr. James Curry, Freunde des Dr. Kratochwil, welche in Panama von unſerer projectirten Entdeckungsreiſe in das Innere gehört hatten, waren nach Chepo gekommen, um ſich uns anzuſchließen. Der franzöſiſche Graf Kerſtrat hingegen, der uns nur bis zum Fuße des Gebirges begleiten wollte, kehrte von hier um.

Das Städtchen Chepo bildet das letzte Bevölkerungscentrum im Oſten der Provinz Panama. Einige Fußwege führen bis zur Cordillere und in das öſtliche Savannenland. Aber in einer Entfernung von $1\frac{1}{2}$ Leguas vom Städtchen verſchwindet jeder weitere Verbindungsweg. Die pfadloſe Wildniß des Gebirges und des Urwaldes wird von dort an nur von einzelnen Jägern betreten. Auch dieſe überſchreiten nur höchſt ſelten den Kamm der ſüdlichen Cordillere. Juan Pio, unſer Führer, war der einzige Bewohner von Chepo, der die Waſſerſcheide ſelbſt überſchritten und bis zum Rio de los Madroños (den Fluß der Erdbeerbäume), der entweder ein Zufluß des Rio Mandinga oder der Quellfluß des Rio Mamoni ſelbſt iſt, vorgedrungen war. An Erfahrung und Gewandtheit als

Führer fehlte es ihm nicht, aber sein freches Benehmen war fast unerträglich. Er wollte, daß alles nach seinem eigenen Willen gehe, und konnte sich in keine Unterordnung fügen. Mit dem Compaß in der Hand an der Spitze der kleinen Karawane gehend hatte ich unserem Führer den Punkt bezeichnet, den ich im Gebirge zunächst zu erreichen wünschte, nachdem ich Tags zuvor von einem der östlichen Hügel die Gehänge und den Kamm der Cordillere mit dem Fernrohr genau beobachtet hatte.

Schon am Fuße des Gebirges erklärte der Führer, daß er in der bezeichneten Richtung nicht weiter gehen wolle. Zwar hielt er es keineswegs für unmöglich, das Gebirge auch von dieser Seite zu besteigen, aber die Gegend war ihm unbekannt und er wollte meiner Führung mit dem Compaß nicht vertrauen. Ich hielt es für rathsam, ihm nachzugeben. Er führte uns am Bett des R. Bonete, eines kleinen Baches nördlich von Chepo, aufwärts. Wegen der Schwierigkeit, mit dem Waldmesser den Weg zu bahnen, wanderten wir im Bett des Baches selbst, der aber, mit Baumstämmen und großen Rollsteinen angefüllt, unserm Ansteigen nicht geringe Hindernisse entgegensetzte. Bei einer Temperatur von + 26° C. war dieser Marsch sehr ermüdend. Nach vierstündigem Steigen erreichten wir den Kamm der Cordillere, auf der wir bis zur Querspalte, die der R. Mamoni durchbricht, fortwanderten.

Wir brachten in dieser Thalspalte die erste Nacht zu und durchstreiften Tags darauf die Umgebung. Die barometrische Messung zeigte am Flusse unterhalb unsers Nachtlagers und oberhalb des ersten Wasserfalles 141 Meter. Die durchschnittliche Breite der Spalte ist 20—25 Meter. Die Tiefe des Wassers, das hier klar und vollkommen durchsichtig ist, geht selten über 1 Meter. Die anstehenden Felsen sind derselbe

dunkelfarbige Trachy-Dolerit, welcher auch in dem Hügellande von Panama vorkommt. Sein Anſtehen in dieſer Depreſſion der Cordillere iſt von größter geologiſcher Wichtigkeit, denn es beweiſt, daß der Durchbruch dieſes Geſteins hier wie im Hochland der Anden von Ecuador überall die Bildung von Querſpalten und Querthälern vermittelte, durch welche dann die Gewäſſer den Durchbruch ſich erzwangen. In geringer Entfernung nördlich von unſerm Bivouac waren Granitfelſen aufgeſchloſſen, welche offenbar das vorherrſchende Geſtein der Waſſerſcheide bilden. Die Mehrzahl der Rollſteine des Fluſſes ſind Granite. Viele mit beigemiſchter Hornblende zeigen Uebergänge zum Syenit an. Der folgende Tag wurde theilweiſe mit Recognoſcirung der nächſten Umgebung zugebracht. Ich beſchloß nach genauer Einſicht des Terrains gegen den Wunſch unſers Führers die Wanderung auf dem Kamm der Cordillere ſelbſt fortzuſetzen. Wir rückten aber wegen des Widerwillens unſerer Leute und ihrer Trägheit im Hauen der „Picadura“ nur ſehr langſam von Weſt nach Oſt vorwärts. Der Kamm war ſelten über 2 Meter breit und der dichte Urwald machte unſeren Arbeitern mit dem Machete große Mühe. Die Phyſiognomie des tropiſchen Waldes zeigte auf dieſer Höhe geringe Veränderung, obwohl von Zeit zu Zeit einzelne Baumarten auftraten, die ich am Fuße der Cordillere nie beobachtet hatte. Die Familie der Rubiaceen, Myrtaceen, Euphorbiaceen, Sterculiaceen, Tiliaceen, Melaſtomaceen waren hier wie in den Wäldern zwiſchen Mamey und Paraiſo noch vorwiegend vertreten. Auch der wilde noch unbeſchriebene Papayabaum („Papaya limaron“) und der „Níspero del monte“ (Sapota Achras Mill.) war häufig umrankt von den gewaltigen Schlingäſten der „Vehuca real.“ Den ſchönen Gallabaum (nach

Dr. Seemann wahrſcheinlich Gualteria Schomburgkiana Mart., von der Familie Anonaceen), der von den Eingebornen beſonders ſeines vortrefflichen Holzes wegen geſchätzt iſt, ſah ich hier zum erſtenmal. Unter den Pflanzen des Unterholzes ſammelte ich: Bromelia Karatas Lin. (der Pita de zapateros, deſſen Blattfaſern zu Schuhen verarbeitet werden), die Sarſaparilla (Smilax Schomburgkiana Kth.), Ardisia compressa Kth., Alsodeia sylvatica Seem. und eine Strychnosart, welche wohl identiſch mit dem von Dr. Seemann auf der kleinen Inſel Taboga bei Panama entdeckten Strychnos Panamensis iſt. Andere bezeichnende Arten, die ich hier bei flüchtigem Sammeln einlegte, ſind: Cacoucia coccinea aus der Familie der Combretaceen, Artanthe Bredemeyeri Miq. und Aloplectus sanguinolentus Gr. aus der Familie der Gesneriaceen.

Von den Bäumen und Sträuchern, welche in der Cordillere von Veragua und am Vulcan von Chiriqui dieſelbe Höhenregion ſehr ausgezeichnet charakteriſiren, beſonders von den dort ſo zahlreich vertretenen Arten der Compoſiten, war hier wenig zu ſehen. Mit Ausnahme einiger baumartiger Gräſer, verſchiedener Orchideen und einiger niedern Waldbäume, worunter der „Copecillo oloroso“ (Clusia odorata Seem.) (ein Baum von 20′ Höhe) trägt die Pflanzenphyſiognomie dieſer Cordillere noch vorwiegend den Charakter der heißen Tiefregion. Von den eigenthümlichen Arten der Familie der Roſaceen, welche in Veragua in gleicher Höhe auftreten, beobachtete ich keine Spur. Ich glaube, daß dieſe merkwürdige Verſchiedenheit in dem Charakter der Vegetation einfach durch die Verſchiedenheit des Gebirgsbaues in beiden Provinzen und durch die von ihm weſentlich abhängigen *localen* Wind-

richtungen, Niederſchläge und Temperaturverhältniſſe erklärbar iſt. In der höhern Kette von Veragua, die an der Südſeite von einem breitern Savannengürtel begrenzt iſt, weht der Nordpaſſatwind auch am ſüdlichen Gehänge der Cordillere während der ganzen Dauer der trockenen Jahreszeit und bringt, über eine Kette von alpiner Höhe ſtreichend, eine verhältnißmäßig kühle Temperatur bis zur Tiefe von 500 Meter, wo er durch entgegentretenden Weſtwind erſetzt wird. In Chepo und in ganz Darien ſind dagegen die Weſtwinde bis zur Kammhöhe der Cordillere vorherrſchend und ihre Temperatur wird durch den aſcendirenden heißen Luftſtrom des offenen, von der Sonne erwärmten ſchmalen Savannengürtels erhöht. Während hier ſelbſt auf dem Cordillerenkamm die Temperatur in der Mittagsſtunde bis + 28° ſteigt, habe ich ſie in Veragua auf gleicher Höhe in derſelben Jahreszeit nie über 23° C. beobachtet.

Schon am dritten Tage erreichte unſere Wanderung auf dem Rücken der Cordillere ein fatales Ende durch den von Drohungen begleiteten Widerſtand unſerer Leute, welche ſich weigerten, die mühſame Arbeit der Picadura in der angegebenen Richtung fort zuſetzen. Sie äußerten Beſorgniſſe vor einem möglichen nächtlichen Ueberfall der Indianer, obwohl es ungewiß iſt, daß in dieſem ganzen Theile der Cordillere bis zur Quelle des R. Terrable auch nur eine einzige indianiſche Familie wohnt. Streifende Jäger dieſer Wilden mögen ſich zuweilen bis hieher verirren, aber ſelbſt Juan Pio hatte nie einen indianiſchen Rancho ſelbſt an der Waſſerſcheide zwiſchen dem R. Indio und dem R. de los Madroños gefunden. Auch die gewöhnlichen Thiererſcheinungen ſetzten unſere Leute in Schrecken, obwohl ſie ſonſt bei ihren Waldwanderungen, wenn

ſie nutzbare Pflanzen oder den Honig der Waldbienen ſuchen, an dieſelben gewöhnt ſind. Bereits in der erſten Nacht unſeres Bivouacs am Mamoniſluß wollten einige das Gebrüll eines Jaguars am Ufer in ziemlicher Nähe gehört haben. Am zweiten Tage begegneten wir einer großen Heerde der gefürchteten Nabelſchweine (Dicotyles albirostris), welche hier nach dem feſten Glauben der Eingebornen dem vereinzelten Jäger gefährlich ſind. Aber es iſt mir kein Fall bekannt, daß ſie je eine größere Anzahl von Menſchen angegriffen haben. Selbſt der einzelne Jäger hat ihre Wuth nur dann zu fürchten, wenn er eines der Schweine verwundet oder tödtet. In dieſem Falle wendet ſich oft die ganze Heerde gegen ihn und er iſt allerdings in großer Gefahr, wenn er nicht in raſcher Geiſtesgegenwart einen Baum erklettert.

Die Heerde brauste diesmal in geringer Entfernung an uns vorüber mit weithin hörbarem wildem Grunzen und verſchwand im Dickicht des Abhanges. Am dritten Tage wurden unſere vorangehenden Mozos von einem Schwarm großer Horniſſe, deren Neſt ſie zufällig berührt hatten, überfallen. Da dieſe Leute nicht gewöhnt ſind, ihre Gefühle der Furcht durch Selbſtzwang zu bekämpfen, ſondern vielmehr jeder Anwandlung des Schreckens ſich ganz hingeben, ſo kamen ſie mit ſo angſtvollem Geſchrei zu uns zurückgelaufen, daß wir im erſten Schrecken an eine außerordentliche Gefahr dachten, bis ſich einfach herausſtellte, daß nur die Stacheln einiger Hymenopteren dieſen paniſchen Schrecken hervorgebracht hatten.

Vielleicht war die beſtändige Angſt vor Indianern und den gewöhnlichen Thiererſcheinungen von unſern Mulatten noch abſichtlich übertrieben worden, weil ſie überhaupt entſchiedenen Widerwillen hegten, in der ihnen mit dem Compaß bezeichneten

Richtung vorzudringen. Das Fremdartige der Gegend, der dichte Wald mit ſeinem düſtern Halbdunkel hatte in der That etwas Schwermüthiges und Beängſtigendes. Unſer Führer wäre lieber am Fluße aufwärts gegangen, wo ihm die Wildniß weniger fremd war und wo ihm Jagd und Fiſchfang ergötzlicher erſchienen, als die mühſelige Arbeit der „Picadura“ auf der Cordillere.

Nachdem wir die kleine Einſenkung des Bettes eines Wildbaches überſchritten, der wahrſcheinlich in der Regenzeit die Waſſermenge des tiefer liegenden Limonbaches vergrößert, erreichten wir nach zweiſtündigem Marſche einen Gipfelpunkt, wo nach kurzer Raſt die Meuterei unſerer Leute offen losbrach. Sie verlangten umzukehren und entweder am Fluſſe Mamoni die Reiſe fortzuſetzen oder nach Chepo zurückzukehren. Da ſie in Mehrzahl mit Schießgewehren bewaffnet waren, hatte ihr Benehmen etwas Gefährliches. Bei einem ernſten Streit war alles zu befürchten, wie auch mein Begleiter Dr. Kratochwil meinte, der ſeit Jahren auf dem Iſthmus lebend den ſchlimmen Charakter dieſer Leute kannte. Vergebens ſuchte ich durch Verſprechungen und Drohungen unſere Zambos und Mulatten wenigſtens zu bewegen, auf dem erreichten Gipfelpunkte einen Theil des Waldes zu fällen, um eine freie Ausſicht zu gewinnen. Nachdem ſie zögernd und murrend einiges Buſchwerk abgehauen, ſtellten ſie nach gemeinſchaftlicher Berathung die Arbeit wieder ein. Herr Fürgenſon beſtieg hierauf einen der höchſten Baumwipfel, um die Gegend zu recognoſciren. Ich ſelbſt kletterte einige Stunden auf dem ſüdlichen Abhange unterhalb des Kammes umher, in der Hoffnung irgend einen Punkt zu finden, der uns einen freien Ueberblick nach Norden gewährte.

Das hohe Querjoch, auf welchem der R. Terrable entſpringt, bildet an der erreichten Stelle eine Art von Knotenpunkt zwiſchen dem Höhenzuge des Nordens und des Südens. Von ſeinem weſtlichen Abfall kommen wahrſcheinlich die oberſten Zuflüſſe des R. Mamoni und vielleicht auch die Zuflüſſe des R. Mandinga an der nördlichen Abdachung der Waſſerſcheide. Der Blick nach Weſten und Nordweſten war uns durch dieſes hohe Querjoch entzogen. Freier war die Ausſicht gegen Nordoſten, wo ein Hochthal von etwa drei Leguas Breite mit dichten Wäldern bedeckt, die Cordillere von Chepo von der faſt gleich hohen Küſtencordillere trennt. Jenſeits derſelben ſchien der dunſtige Nadir des nördlichen Horizonts den Golf von San Blas anzudeuten. Doch war ſein Waſſerſpiegel nicht deutlich zu erkennen. Auch Herr Fürgenſon auf ſeinem höchſten Standpunkt war ſchwankend, ob der dunſtige tiefe Hintergrund, den er im Norden ſah, wirklich das Meer ſei.

Nach unſerer Rückkehr zur Thalſpalte des R. Mamoni verwandte ich, während unſere Mulatten ſich mit der Affenjagd beſchäftigten, einen vollen Tag auf die Recognoſcirung des oberen Flußlaufes. Dr. Kratochwil, der ſich unwohl fühlte, war zur Bewachung unſeres Gepäcks mit dem Amerikaner zurückgeblieben. Herr Fürgenſon verſuchte ſein Jagdglück flußabwärts bei den Waſſerfällen. Ich war bei dieſer Wanderung von einem jungen Meſtizen begleitet, der gutmüthiger als die andern Farbigen ſchien und, durch ein beſonderes Geſchenk gewonnen, ſich dazu verſtand, das Barometer zu tragen.

Die Wanderung flußaufwärts war mühſamer ſelbſt als das Vordringen auf dem Kamm der Cordillere. Die Enge des Bettes zwang uns oft im Fluſſe ſelbſt zu waten und an den tieferen Stellen von einem Felsblock zum andern zu ſpringen,

da am Rande ſenkrecht abfallende Felſen oft nicht den geringſten Raum ließen, trocknen Fußes weiter zu kommen. An zwei Stellen mußten wir das Flußbett verlaſſen, um es weiter oben an einer andern Stelle wieder zu erreichen. Auch dieſer Theil der Wanderung war äußerſt anſtrengend, da das Terrain ſtark coupirt und durch Felſen und kleine Schluchten durchſchnitten war. Das Brauſen des Waſſers aber blieb immer hörbar und leitete uns wieder zum Fluſſe zurück. Nach dreiſtündiger Wanderung erreichten wir eine Stelle, wo der Bach, einen kleinen Waſſerfall von zehn Fuß bildend, durch einen hohen faſt ſenkrecht abfallenden Granitfelſen überragt war. Es gelang mir, denſelben von der entgegengeſetzten Seite zu erſteigen. Ich überſah von dort ziemlich deutlich die nahe Höhe der Waſſerſcheide.

Der R. Mamoni theilt ſich hier in zwei Confluenten, von welchen der nordweſtliche R. Indio genannt wird. Er ſoll von den Quellen des Rio de los Madroños der nördlichen Abdachung nach der Ausſage des Mulatten Juan Pio nur eine Legua entfernt, aber der Weg bis dorthin äußerſt ſchwierig ſein durch dazwiſchen liegende „Cuchillos“ (ſcharfkantige Felswände) und „Quebradas“ (jähe Schluchten). Die Wanderung hatte uns bereits bis zur Erſchöpfung ermüdet; da auch die Tagesſtunde bereits vorgerückt war und mein Begleiter zur Rückkehr nach dem Lager drängte, ſo verließ ich dieſen fernſten Punkt, welchen ich an der Nordſeite erreichte, nach kurzer Raſt, die ich benützte, um zum letztenmal das Barometer aufzunehmen und die Rollſteine des Baches zu unterſuchen, die hier faſt ausſchließlich granitiſch ſind. Die Grenze des porphyrartigen Dolerits iſt eine halbe Legua weiter ſüdlich. Sein Vorkommen ſteht hier, wie geſagt, wohl ſehr ähnlich wie in

den Querspalten der hohen Andeskette von Ecuador, wo dasselbe Gestein überall an den östlichen Stromdurchbrüchen aufgeschlossen ist, in einer gewissen Beziehung zur Bildung dieser spaltenartigen Einsenkung der Cordillere, welche durch das Erosionswerk des Wassers im Laufe der Zeiten unzweifelhaft vertieft und erweitert wurde. Die Felsen der eigentlichen Wasserscheide aber scheint hier allenthalben der Granit zu bilden, der wahrscheinlich auch das dominirende Höhengestein der nördlichen Küstencordillere ist.

Der folgende Morgen war bei + 20° R. überaus lieblich. Zu dem Behagen der milden Luft gesellte sich das prächtige Schauspiel des Pflanzen- und Thierlebens um uns. Die Waldscenerie der Mamonispalte ist wunderbar schön, und ihr Reiz wird mächtig erhöht durch den glänzend grünlich goldigen Grund, den das helle bis in die Tiefe durchsichtige Wasser des Flüßchens zeigt, in welchem Palmen, Farrenkräuter, Orchideen und Tillandsien sich spiegelten. Während ich Pflanzen und Insecten sammelte, ergötzten sich meine Begleiter und unsere Zambos mit Jagd und Fischfang. Einige Carriblancos, Wickelschwanzaffen mit weißgelber Brust, Stirn und Ohren, während der übrige Theil des behaarten Körpers schwarz ist, wurden geschossen und von unsern Leuten gebraten. Juan Pio lieferte ein Hokkohuhn dazu. Andere kamen mit Fischen. Während des Kochens und Essens wurde, wie gewöhnlich, furchtbar gezankt und geschrien. Die Zambos waren dabei immer die vorlautesten und frechsten.

Die Zambos von Chepo, diese verrufene Mischung von Negern und Indianern, sind kupferbraun, haben wolliges Negerhaar und sind sehr entschieden dolichocephal. Ihr Stirnbein ist niedrig, das Schädeldach stark nach hinten entwickelt. Wul-

ſtige aufgeworfene Lippen und breitgequetſchte häßliche Naſen gehören ganz dem Negertypus an, während die ſchiefſtehenden Augen und die ſtark hervortretenden Backenknochen an die Eingebornen Amerika's erinnern. Das Kinn iſt kurz und derb und die ſtarken Schneidezähne ſtehen meiſt auffallend ſchief. Der Hals iſt kurz, der Nacken derb und kräftig. Die Zambos haben in der Regel einen überaus athletiſchen Körperbau. In ihrem Geſichtsausdruck dominirt oft ein auffallend mürriſcher, unzufriedener, finſterer Zug.

Meinem Grundſatz, die als Träger und Diener (Mozos) ſich meldenden Eingebornen nach dem Ausdruck ihrer Phyſiognomie auszuwählen und Individuen mit boshaften, tückiſchen, unheimlichen Geſichtszügen ſtets zurückzuweiſen, war ich in Chepo, wo die Zeit drängte, leider ungetreu geworden und ich hatte das ſehr zu bereuen. Als erfahrner Wanderer wußte ich, daß bei Individuen der niederſten Culturſtufe der Geſichtsausdruck faſt immer maßgebend für den Charakter iſt, und daß beſonders böſe Phyſiognomien nie täuſchen. Dieß war auch hier der Fall. Unter unſern Mozos befanden ſich einige Cholos mit ſanften, gutmüthigen Geſichtszügen, die uns auch während der ganzen Wanderung kein Aergerniß gaben, während ſich bei den Zambos mit düſtern, heimtückiſchen Geſichtern der Charakter auch als ſolcher bewährte.

Tags darauf entſchloß ich mich nach kurzer Berathung mit meinen Begleitern zur Rückkehr nach Chepo. Die Frechheit unſerer Mulatten und Zambos hatte noch am letzten Abend einen ſolchen Grad erreicht, daß wir einen Mordanfall während der Nacht befürchteten und unſer Nachtlager in einiger Entfernung von ihnen an einer offenen Stelle des ſandigen Ufers aufſchlugen. Auch beſchloſſen wir, abwechſelnd mit geladenem

Gewehr während der Nacht Wache zu halten. Meine Begleiter waren einstimmig der Ansicht, daß man unter solchen Umständen die Fortsetzung der Reise nach dem R. de los Madrokos aufgeben müsse. Am Tage nach unserer Ankunft in Chepo mietheten wir Maulthiere und kehrten auf dem Landwege nach Panama zurück. Meine Instrumente und Sammlungen schickte ich mit einer der gewöhnlichen Flußbarken nach Panama. Das gesammelte kleine Herbarium kam dort leider in einem verdorbenen Zustande an.

Die ganze Reise hatte nur 23 Tage gedauert und mir eine Summe von nahezu 600 Dollars gekostet. Das eigentliche Ziel: die Küste des Golfs von San Blas, wurde von uns nicht erreicht, auch nicht die eigentliche Wasserscheide, welche von mir nur annähernd bestimmt werden konnte. Gleichwohl war die kurze anstrengende Wanderung nicht ohne einige wichtige Ergebnisse hinsichtlich der Geographie dieses fast unbekannten Binnenlandes des Staates Panama. Es ist mir gelungen, Richtung und Formen der Isthmuscordillere von ihrem westlichen Ende bis zur Wasserscheide zwischen R. Bayano und R. Chucunaque genau zu beobachten, die mittlere Kamm- und Gipfelhöhe des Gebirges nördlich von Chepo in einem Längenprofil von vier Leguas zu bestimmen, eine relativ bedeutende Paßsenkung in der merkwürdigen Querspalte der Kette bei dem Durchbruch des R. Mamoni zu entdecken, die Reliefform an der Wasserscheide deutlich zu beobachten und zugleich durch Messungen die außerordentliche Schwierigkeit eines Canaldurchstichs zwischen dem R. Bayano und dem Golfe von San

Blas an der schmalsten Stelle des Isthmus, wo die beiden Oceanküsten sich auf 7 deutsche Meilen nähern, mit Bestimmtheit zu constatiren. Der von einem britischen Geologen gemachte, auf bloße Betrachtung der Landkarte (wo die günstige äußere Configuration der Landenge von San Blas bei oberflächlicher Prüfung das Urtheil besticht) basirte Vorschlag: den interoceanischen Canal in dieser Richtung zu führen, ist durch die Resultate meiner Reise als durchaus schwierig und fast unausführbar widerlegt.

Diese Isthmuscordillere von Chepo und Darien, welche ohne Zweifel ein selbständiges Gebirgssystem bildet, scharf geschieden von den Gebirgssystemen Südamerika's und Centralamerika's durch Unterbrechung des Kettenbaues und nicht minder abweichend von ihnen durch verschiedene Configuration, Richtung, Höhe und orographische Verhältnisse, beginnt östlich von den Altos de Maria Enrique in 9° 10′ n. B., 79° 29′ w. L. Ihre mittlere Kammhöhe schwankt in der von mir untersuchten Ausdehnung von 453—583 Meter. Sie erscheint mit Ausnahme von 2 oder 3 Bifurcationen ungeachtet ihres geringen Durchmessers in einer Doppelreihe, zwischen welcher schmale, mit dichten Wäldern bedeckte Längenthäler sich ausdehnen. Bis zum Quellgebiet des R. Bayano (78° 10′ w. L.) tritt das Gebirge entschieden in ostwestlicher Parallelrichtung auf. Der südliche Abfall ist steiler als der nördliche und entfernt sich weiter als dieser von der Küste. Die geringste Entfernung vom Fuße des Gebirges bis zur pacifischen Küste beträgt 15 Minuten eines Grades und steigt in der mittleren Entfernung zwischen den beiden End-

punkten der Kette auf 25 Minuten. Die Zuflüsse des Stillen Oceans zwischen Maria Enrique und Chepo haben durchschnittlich einen anderthalbmal längeren Lauf als die nördlichen. Die Quellen des R. Indio und R. Mamoni sind in gerader Richtung vom stillen Ocean nahebei 19 Minuten eines Breitengrades entfernt, während der Ursprung des R. de los Madroños (R. Mandingo) sich der Nordküste wahrscheinlich bis 7 Minuten nähert.

Ein Tunnel, welcher die Cordillere in dieser Richtung durchbrechen sollte, müßte jedenfalls eine beträchtliche Länge haben, allem Anschein nach nicht unter 9 Miles, also fast dreimal so lang wie der vom Ingenieur Kennish vorgeschlagene Tunnelbau im Atratothal zwischen den Rios Truando und Jurador. Wenn die unternehmende Thatkraft unseres Jahrhunderts, gestützt auf die wunderbaren Fortschritte der Technik und die Macht der Association selbst vor der Größe eines solchen Baues im Hinblick auf die Größe des Erfolges nicht zurückschrecken würde, so ist es doch selbst bei der bis heute noch so ungenügenden geographischen und geologischen Kenntniß des mittelamerikanischen Isthmus außer Zweifel, daß dieser Thatkraft zur Ausführung des kolossalen Werkes günstigere Richtungen zur Verfügung stehen, als die der Landenge von San Blas. An einen Durchschnitt im Niveau des Meeres ist hier aber noch weniger zu denken. Auch für einen Schleusencanal sind die Terrainverhältnisse hier entschieden ungünstiger als in der Landenge zwischen Panama und der Limonbai, ungeachtet der geringern Entfernung der beiden Ausgangspunkte. Bei der größeren Höhe und Breite des eigentlichen Gebirgsthales bietet die Cordillere von Chepo für jede Art

von Canalproject entſchieden ſchlechtere Chancen dar als das in ſeinen Reliefformen und in ſeinen geognoſtiſchen Verhältniſſen von ihr ſo merkwürdig abweichende Hügelſyſtem von Panama in der ganzen Ausdehnung zwiſchen Maria Enrique und der Sierra Trinidad.

Capitel VI.

Zur Frage einer Durchstechung der verschiedenen Landengen von Mittelamerika für einen interoceanischen Canal.

Eigenthümliche Gestaltung der Höhenzüge in der Landenge von Panama. Mangelhafte Kenntniß der Niveauverhältnisse im obern Chagresthal. Ausführbarkeit eines Schleußencanals. Ansichten der amerikanischen Ingenieure. Vorzüge der Terrainverhältnisse von Panama im Vergleich mit Nicaragua. Die Gebirgsdepression in der Provinz Choco. Geognostische und hypsometrische Untersuchungen in der Landenge von Darien. Aeltere und neuere Entdeckungsreisen zur Lösung des Problems. Die angeblichen Entdeckungen französischer Abenteurer und Projectmacher in den Landengen von Darien und Nicaragua. Die Untersuchungen von Lloyd, Fallmac, Garella und Courtines in der Landenge von Panama. Vergleichende Uebersicht der Länge und der hypsometrischen Verhältnisse in den Landengen von Tehuantepec, Honduras, Nicaragua, Panama, San-Blas, Darien und Choco.

Die hypsometrischen und geognostischen Verhältnisse des Querprofils wie des Längenprofils der Landenge von Panama, auf deren genaues Studium ich ziemlich lange Zeit verwandte, sind von hoher Bedeutung, nicht allein für die physische Geographie Amerika's, sondern sie haben auch für die Frage des künftigen Weltverkehrs eine entschiedene Wichtigkeit. Eine vergleichende Betrachtung der horizontalen und verticalen Configuration dieses Weltpassagelandes zeigt uns einen von dem Cordillerensystem Nord- und Südamerika's scharf abweichenden Bau der Höhenzüge. Die Form des

Rundgebirges und die radiale Gliederung (durch Verbindungsjöcher in den verschiedensten Richtungen) dominirt bei der Mehrzahl der Höhengruppen in dieser Landenge ebenso bestimmt wie in den Anden Südamerika's die entgegengesetzte Form des Kettengebirges in Verbindung mit transversaler und paralleler Gliederung des ganzen Gebirgsbaues. Mit dieser wichtigen Reliefänderung steht die Verengung des Festlandes und die Erniedrigung des wasserscheidenden Höhenzuges im innigsten Zusammenhang.

Die durch strahlenförmige Ausläufer unter sich mehr oder minder verbundenen Erhebungscentren der trachytischen und trachy-doleritischen Hügelgruppen stehen zwar in der Landenge von Panama gleichfalls an einer Längenspalte gruppirt. Diese nimmt aber ihre Hauptrichtung von NNO. nach SSW., eine Richtung, welche nicht nur von der Streichungslinie der südamerikanischen Anden und der Felsengebirge Nordamerika's, sondern auch von der Isthmuscordillere Dariens und den Cordilleras der fünf centralamerikanischen Republiken sehr wesentlich abweicht. Die merkwürdige Tendenz des Höhenzuges der Landenge zu rundlicher Gruppirung der einzelnen Cerros erleichtert überdieß hier an der schlanken Hüfte des langgestreckten Continents in überraschendster Weise dessen Uebergangsfähigkeit an vielen Punkten. Die von jedem der einzelnen Centren auslaufenden Joche bilden nämlich allein die trennenden Dämme der Wasserscheiden im schroffen Gegensatze zu der beträchtlichen mauerförmigen Erhebung des südamerika-

nischen Andensystems, welches in der ungeheuren Ausdehnung von der Provinz Choco bis zur Magelhaensstraße durch 60 Parallelkreise in reiner Kettenform sich darstellend überall ein wirkliches Hochgebirge bildet und durch die Seltenheit der Paßsenkungen und die geringen Vertiefungen des Kammes den merkwürdigsten Contrast zu dem Relief der Provinz Panama darbietet.

Die große Zahl der Einsenkungen und Uebergangsstellen sind der eigentlichen Landenge von Panama im Vergleich mit allen übrigen Gegenden Centralamerika's überhaupt eigenthümlich. Die niedrigste der zwischen den verschiedenen Hügelgruppen entdeckten Depressionen ist die zwischen den Thälern des Rio Obispo und R. grande, über welches die interoceanische Eisenbahn in vielen Krümmungen hinzieht und deren Scheitelpunkt am „Summit" die im Cap. IV angegebene Höhe von 287 engl. Fußen erreicht.

Zu der Frage hinsichtlich der Möglichkeit der Ausführung und der Kosten eines interoceanischen Schiffscanals in dieser Richtung liefern die bis jetzt erlangten hypsometrischen Bestimmungen manche wichtige Beiträge. Leider scheinen bis heute noch zuverlässige Nivellirungen im obern Chagresthal zu fehlen. Die genaue Bestimmung der Flußhöhe oberhalb Caña brava und oberhalb San Juan, wo das Gefälle beider Flußarme sehr beträchtlich zu sein scheint, war wenigstens zur Zeit meines letzten Aufenthalts auf dem Isthmus noch nicht vorgenommen und ich habe auch seitdem nichts darüber in Erfahrung gebracht. Diese Messungen in Verbindung mit einer genauen Bestimmung des Wasserquantums des Rio Chagres während der trockenen Jahreszeit müßten die Frage entscheiden, ob durch

Anlegung eines Seitencanals zur Speisung der ganzen Scheitelstrecke des projectirten Schleußencanals (selbst in ihrer gegenwärtigen Höhe) die erforderliche Wassermasse in jeder Jahreszeit gesichert ist, oder ob eine künstliche Erniedrigung des Summitpasses durch Einschnitte oder Tunnelbauten zur Speisung der Schleußenbassins aus dem mittleren Laufe des Rio Chagres nothwendig sein würde.

Die Meinungen der amerikanischen Ingenieure, welche ich über diese Frage gehört, weichen sehr von einander ab. Die Stelle, wo es am geeignetsten sein würde, einen Theil des Wassers von Chagres nach der Scheitelstrecke des Canals abzuleiten, ist noch nicht bestimmt. Zu meinem größten Bedauern war es mir selbst nicht vergönnt, dort durch eine Fortsetzung meiner eigenen hypsometrischen Untersuchungen zur Lösung dieser Frage die nothwendigen Beiträge zu sammeln. Als ich im August 1858 von Chiriqui zurückkehrend einen wiederholten Ausflug von Panama nach Cruces unternahm, war die Jahreszeit sehr ungünstig. Die durch tägliche Regengüsse hoch angeschwollenen Flüsse machten die Canoafahrt stromaufwärts unmöglich. Ueberdieß war ich nach Verlust meiner beiden Fortin-Barometer damals auf das Aneroid-Barometer und das Greiner'sche Hypsometer beschränkt, dessen Anwendung zu sehr genauen Höhenbestimmungen noch weniger genügt. Im Juli 1859 betrat ich von Ecuador zurückkehrend die Landenge von Panama zum letzten Male. Meine Gesundheit war inzwischen leidend geworden, meine Geldmittel waren erschöpft. Ich sah mich außer Stande, das obere Chagresthal zur Ergänzung meiner Arbeiten zu untersuchen.

Gleichwohl reichen die bis jetzt von Amerikanern und von mir gewonnenen Resultate der Messungen und geognostischen

Beobachtungen hin, um uns hinsichtlich der Canalfrage im Vergleich mit anderen Theilen des centro-amerikanischen Isthmus, welche bis zur Gegenwart untersucht worden sind, ein bestimmtes Urtheil zu bilden. Die Ausführbarkeit eines Schleußencanals zwischen der Limonbai und dem Golfe von Panama ist bei unbefangener Prüfung der hypsometrischen, geognostischen und hydrographischen Verhältnisse sicher erwiesen, wenn auch hinsichtlich der Einzelnheiten des Baues die Ansichten noch weit auseinander gehen mögen. Dieß ist auch die bestimmte Meinung, welche Obrist Totten, der gründlichste Kenner der Landenge und Erbauer der Eisenbahn, wiederholt gegen mich äußerte. Selbst im Vergleiche mit den weit über die Wahrheit gepriesenen Terrainverhältnissen des San Juanthales in Nicaragua und mit der Landenge, welche dort das wunderbare Becken des großen Binnensees vom Stillen Ocean scheidet, wird man bei genauem Studium gewisse augenfällige Vorzüge der Landenge von Panama erkennen und würdigen.

Die Steigerung des Terrains von der atlantischen Küste bis zur Station Obispo ist hier eine sehr allmählige. In einer Ausdehnung von 32 engl. Meilen erreicht sie nur 85 engl. Fuß. Vom Obispothal an ist die Steigerung schroffer und beträgt in einer Ausdehnung von 5 Meilen bis zum Scheitelpunkt (Summit) 40 Fuß pr. Meile. An der pacifischen Abdachung zwischen dem Summit und dem Flüßchen Rio Pedro Miguel ist der Abfall steiler als an der nördlichen Abdachung der Wasserscheide und beträgt in einer Strecke von $3^4/_5$ Meilen durchschnittlich 60 Fuß pr. Meile. Vom Rio Pedro Miguel bis zur Küste des Stillen Oceans ist das

Terrain flach und die Steigung in einer Strecke von 7 Meilen beträgt nur etwas über 4 Fuß pr. Meile. Der durch Tunnelbauten zu durchbrechende oder durch Schleußen zu übersteigende Theil des trennenden Dammes der Wasserscheide, über welchen jetzt die Eisenbahn in vielen Biegungen hinläuft, hat in gerader Entfernung vom R. Obispo bis zum R. Pedro Miguel eine Länge von $7^2/_3$ Meilen. Wenn der Vorschlag, den der französische Ingenieur Napoleon Garella in Bezug auf den Durchstich der Landenge im Bernardinothal (an der Wasserscheide zwischen R. Bernardino und R. Paja im WSW. vom Summit) gestellt hat: nämlich für einen Canal im Niveau des Meeres den offenen Durchstich bis zu einem Maximum der Tiefe von 46 Meter fortzusetzen, ehe man die Tunnelarbeit beginnt — ausführbar und praktisch ist, so wird die für einen solchen Tunnelbau erforderliche Länge am Summit auf etwa $5^2/_3$ engl. Meilen reducirt.

Auch die Beschaffenheit der Gesteine ist für einen Bau in dieser Richtung günstig. Der dunkle, harte, dichte, säulenförmige Trachy-Dolerit nimmt kaum eine englische Meile der Landenge im Durchmesser ein. Der übrige Theil des trennenden Dammes der Wasserscheide besteht theils aus Tuffen und Conglomeraten, welche leichter zu durchbrechen und im Ganzen doch von hinreichender Consistenz sind, um keine zu häufigen Einstürze oder eine Corrosion der Böschungen durch die verdrängte Welle bei der Durchfahrt der Schiffe befürchten zu lassen. Eine große Schwierigkeit bietet allerdings der Mangel eines guten Hafens. Der Golf von Panama ist zwar nicht den gefährlichen Stürmen der Papagayos oder Tornados, die der Schrecken der Küste von Nicaragua sind, ausgesetzt. Aber er ist bis zu einer Entfernung von 2 Seemeilen seicht

und bietet erst bei den Inseln Taboga und Taboguilla einen tiefen, guten und sichern Ankerplatz. Beträchtliche Summen für Hafenbauten wären hier unvermeidlich.

Für einen Tunnelbau und schleußenfreien interoceanischen Canal im Niveau des Meeres wäre die vom Ingenieur Kennish in der Provinz Choco zwischen den Flüssen Jurador und Truando und zwischen dem nördlichen Ende der Küstencordillere von Choco und dem Gebirgssystem von Darien entdeckte höchst wichtige Depression in der von ihm vorgeschlagenen Richtung vielleicht noch günstiger. Der Scheitelpunkt der Depression, die Wasserscheide zwischen den beiden Oceanen wurde dort von Kennish zu 506 engl. Fuß bestimmt. Ein Tunnel, der dort die Wasserscheide zwischen den beiden entgegengesetzten Flußsystemen durchbricht, würde nur einen Längenbau von $3^1/_2$ Meilen nothwendig machen. Mit dem breiten und tiefen, völlig gefahrlosen Atratostrom ist der schönste Naturcanal von der Truandomündung bis zum atlantischen Ocean von selbst gegeben.

Die Entdeckung dieser Depression in der Provinz Choco ist eine der wichtigsten und vielleicht folgenreichsten geographischen Entdeckungen unsers Jahrhunderts. Wenn aber das kühne und großartige Project von Kennish, die Herstellung eines interoceanischen Schiffcanals im Niveau des Oceans und für Schiffe bis 2000 Tonnen, an der Größe der dazu erforderlichen kolossalen Arbeiten und Geldmittel scheitern sollte — wie es nach den späteren Explorationen von Lieutenant Caven und nach den Ansichten anderer Ingenieure der Fall zu sein scheint — so wird man für den Bau eines Schleußencanals und vielleicht selbst eines Canals im Meeresniveau nach sorgfältigster Prüfung der verschiedenen vorgeschlagenen Richtungen

immer wieder auf die von Trautwine und Totten entdeckte Summit-Depreſſion in der Landenge von Panama zurückkommen. Hier hat man den Vortheil der genaueſten Terrainkenntniß und iſt aller Illuſionen hinſichtlich der Leichtigkeit des Durchſtichs enthoben. Man erkennt die Größe aller Schwierigkeiten durch genaue Meſſung, ohne ſie durch falſche Schätzungen zu übertreiben oder zu vermindern. Dabei bietet aber die bereits beſtehende interoceaniſche Eiſenbahn auch für die möglichſt raſche Förderung des Baues eine wichtige Unterſtützung. Schon dadurch würde aber an Zeit und Koſten für dieſes rieſenhafte Unternehmen im Vergleich mit jeder andern Richtung ſehr viel erſpart.

Die Verſuche, eine erhebliche Erniedrigung der Cordillere in der Provinz Darien zwiſchen der Caledoniabai an der atlantiſchen Seite und dem Golf von San Miguel am Stillen Ocean aufzufinden, ſind in den letzten zehn Jahren öfters wiederholt worden, obwohl die mißglückten früheren Verſuche von Gisborne und Cullen und der tragiſche Ausgang der Expedition des Lieutenants Strain abſchreckend genug hätten wirken können. Die Schönheit, Größe und Sicherheit der Ankerplätze an beiden Oceanen erweckten jedoch immer wieder die Sehnſucht und die Hoffnungen der Capitaliſten und Speculanten Nordamerika's für den Canalbau durch Darien. England, Frankreich und Nordamerika ſchickten ſeitdem wiederholt Ingenieure, welche anfangs voll friſchen Muthes an ihre Aufgabe gingen, dann aber in der feuchten Hitze und im Kampfe mit den unſäglichen Hinderniſſen des tropiſchen Urwaldes dieſen Muth gar bald verloren und die Gebirgslandſchaften von Darien wieder verließen, ohne die von Humboldt ſo dringend empfohlene hypſometriſche Aufnahme der ganzen Längenausdehnung

des waſſerſcheidenden Höhenzuges vom Atratothal bis zur eigentlichen Landenge von Panama ausgeführt zu haben.[1]

Von Zeit zu Zeit hörte man freilich tiefe Poſaunenſtöße von einer angeblichen Entdeckung der gewünſchten Senkung der Iſthmuscordillere. Der „Star and Herald," das Hauptblatt von Panama, theilte dieſe freudigen Poſaunenſtöße mit, die aber bald wieder verklungen waren, ohne die erſehnten Dollars aus den Goldſäcken von New-York und Boſton zu locken, auf die es doch eigentlich abgeſehen war. Jeder Reiſende, der vom Golf von San Miguel ausgehend, den Hauptfluß Dariens aufwärts fahrend, und dann mittelſt der Picadura in das Innere der dichten Urwälder von Süd nach Nord vordringend die erſehnte Einſattelung des Höhenzuges ſuchte, wollte bei ſeiner Rückkehr, wenn nicht die volle Erfüllung ſeiner Hoffnungen, doch aber etwas Aehnliches gefunden haben. Bei genauer Prüfung der mitgetheilten Reſultate erkannte man aber immer entweder das unzureichende derſelben, oder man glaubte guten Grund zu haben, der ſtrengen Wahrheitsliebe der Reiſenden und der Genauigkeit ihrer Beobachtungen,

[1] Eines der merkwürdigſten Beiſpiele, wie ſelbſt die ſonſt ſo praktiſchen Nordamerikaner, durch trügeriſche Hoffnungen verlockt, die unermeßlichen Schwierigkeiten einer vollſtändigen Exploration des Iſthmus von Darien immer und immer wieder unterſchätzten, lieferte die Expedition des Ingenieurs Davidſon i. J. 1866. Dieſe Expedition war mit ſehr bedeutenden Mitteln ausgeſtattet und richtete doch gar nichts aus. Unter der Leitung eines der tüchtigſten amerikaniſchen Ingenieure und mit genauen umfaſſenden Inſtructionen des Contreadmirals Davis, welcher ſich mit dieſer Canalfrage ſehr eingehend beſchäftigt, verſehen ſollte dieſe Expedition den Iſthmus von Darien in zwei verſchiedenen Richtungen vom Golf von San Miguel ausgehend überſchreiten. Herr Davidſon verließ aber das Land ohne ſelbſt nur die Waſſerſcheide zwiſchen beiden Oceanen erreicht zu haben.

Meſſungen oder Schätzungen der waſſerſcheidenden Höhe zu mißtrauen.

Es muß Allen, welche die Naturverhältniſſe Dariens nicht aus eigner Anſchauung kennen, höchſt befremdend erſcheinen, daß die Iſthmuscordillere und ihr ſüdliches Flußnetz noch immer ſo ungenügend bekannt ſind und daß die Hauptfrage: wie viele Fuß die Einſenkung der Kette über dem Meer und wie breit ihr Durchmeſſer an der günſtigſten Stelle, iſt noch immer unbeantwortet geblieben. Bei der nicht ſehr beträchtlichen Ausdehnung dieſer Provinz, deren Flächeninhalt nicht größer iſt, als der von Württemberg und Baden zuſammengenommen, muß die geographiſche Thatſache, daß drei Viertheile von ihrem Areal noch „unerforſchtes Land“ ſind, merkwürdig genug erſcheinen.

Die Reiſeliteratur, welche die Beſchreibung des Iſthmus von Darien zum Gegenſtande hat, iſt gleichwohl ſeit den Berichten Balboa's, welcher 1513 die Waſſerſcheide zwiſchen beiden Oceanen zum erſtenmal überſchritt, nicht eben klein zu nennen. Der ungünſtige Umſtand aber, daß jeder der kühnen Wanderer, der in das Innere der Urwälder eindrang, nur eine ſehr ſchmale Linie rechts und links von dem Pfad, den er eingeſchlagen, überſehen und beſchreiben konnte, minderte überaus den Werth dieſer topographiſchen Beobachtungen und damit auch die geographiſche Bedeutung ſolcher Entdeckungen. Der dichte Tropenwald gewährt den dortigen unabhängigen Indianern und den wilden Thieren ein geſichertes Aſyl, iſt aber ſonſt der Fluch dieſes Landes, die Verzweiflung des Entdeckungsreiſenden und das größte Hemmniß der wiſſenſchaftlichen Erforſchung wie der Culturverbreitung. Wer von der Natur eine teleologiſche Anſicht hegt, hätte faſt ein Recht anzunehmen,

daß der Schöpfer den Isthmus von Darien zu einer ewigen Wildniß verdammt habe.

Nächst der Dichtigkeit des Pflanzenwuchses ist der Mangel eines überragenden Gipfelpunktes der dem Besteiger einen orientirenden topographischen Ueberblick der Cordillere und des Reliefs der ganzen Landenge von Darien gewähren könnte, der unglücklichste Umstand.

Nirgendwo dürfte sich die Anwendung des Luftballons zu topographischen Beobachtungen dringender empfehlen und bedeutsamere Resultate hoffen lassen, wie in diesen Landschaften. Der Ballon müßte an einem Seil befestigt von der Seite des caraibischen Meeres aufsteigen und die beobachtenden Versuche an fünf oder sechs Punkten wiederholt werden. Erst nach einer solchen Recognoscirung aus der Vogelperspective wäre dann die Richtung einer nivellirenden Wanderung im Querprofil der Cordillere festzusetzen.

Die Beschreibungen der Buccaneers aus dem 17. Jahrhundert, welche von befreundeten Indianern geführt, die Isthmuscordillere in verschiedenen Richtungen überschritten, sind zwar sehr wichtige Quellen, reichen aber zu einem Urtheil über die Reliefverhältnisse in Bezug auf einen Canal so wenig aus, wie die verschiedenen ungenügenden „Surveys" der englischen und französischen Ingenieure und Entdeckungsreisenden der neuesten Zeit.

Capitän Sharp überstieg 1680 die Cordillere von der Caledoniabai ausgehend und erreichte erst nach zehntägigem Marsch die Ansiedlung Santa Maria am Rio Tuyra.[1] Er erwähnt nichts von einer tiefern Einsenkung des Gebirges. Da-

[1] S. Capitän Sharps Journal im IV. Band der Collection of Voyages, London 1729.

gegen macht ſein Gefährte, Lionel Wafer, welcher die Iſthmuscordillere ſowohl an der Caledoniabai, als am Rio Conception überſchritt, in ſeiner allgemeinen Beſchreibung die auffallende Bemerkung: daß der Hauptgebirgszug nicht aus einem ununterbrochenen Kamm, ſondern aus einer Reihe von Hügeln beſtehe, zwiſchen welchen ſich oft „breite Thäler" (?) hindurch winden.

Wenn die Angabe Wafers genau und richtig wäre, ſo hätte ſie eine große Bedeutung. Durch ganz Mittelamerika iſt nämlich überall, wo der Kettenbau der Cordillere verſchwindet und Gruppen von Hügeln in gleicher Richtung ſich folgend, die Kettenform erſetzen, eine für die Geologie und Orographie ſehr wichtige Thatſache bemerkbar.

Der Granit, das älteſte Eruptivgeſtein und der ihm petrographiſch ganz naheſtehende Gneis ſcheint hier überall die Kettenform zu bedingen. Mitunter wird der Gneis durch Glimmerſchiefer erſetzt. Wo aber dieſe älteſten kryſtalliniſchen Geſteine g a n z verſchwinden und an ihrer Stelle Trachyte oder baſaltähnliche Dolerite im Centrum des Iſthmus auftreten, da findet man höchſt merkwürdiger Weiſe ſtets eine relativ beträchtliche Erniedrigung der Waſſerſcheide.

Dieſe Erſcheinung wiederholt ſich im Iſthmus von Tehuantepec und am nördlichen Ende der Provinz Choco ganz ähnlich wie in der eigenlichen Landenge von Panama.

Die Angabe Wafers iſt aber von zweifelhaftem Werth, da ſie von den britiſchen und amerikaniſchen Reiſenden der neueſten Zeit, namentlich von Prevoſt, dem Commandanten des Kriegsſchiffes Virago, welcher 1853 vom Golf von San Miguel ausgehend, bis zum Quellgebiet des Rio Chucunaque vordrang, und vom amerikaniſchen Lieutenant Strain, welcher

im Januar 1854 von der Caledoniabai ausgehend die Cordillere überstieg, keineswegs bestätigt wurde.

Beide konnten nirgendwo eine Unterbrechung oder tiefere Einsenkung des Gebirges auffinden, dessen niedrigste Depression immer noch gegen 1000′ betrug, statt der 150′, von welcher Herr Gisborne früher gefabelt hatte.

Französische Reisende, welche die Provinz Darien besuchten, aber die Gefahren und Strapazen scheuten, die dem heldenmüthigen Strain und seinen meisten Begleitern das Leben kosteten, wiederholten zwar die Angabe Wafers, aber allem Anschein nach nicht aus eigener Beobachtung. Alle Erkundigungen, die ich selbst in Panama bei der Landesregierung und den kartographischen Documenten ihres Archivs, sowie mündlich bei einzelnen Ansiedlern, Eingebornen und fremden Besuchern Dariens eingezogen, sind mit dieser Angabe in Widerspruch.

Wenn jedoch der verlebte Lord Palmerston im britischen Parlament die Ausführung eines Durchstiches von Darien mit Bestimmtheit für eine ausgemachte Unmöglichkeit erklärte: „weil die beide Oceane trennende Cordillere 7 bis 8 Mal so hoch sei," so hat Se. Lordschaft jedenfalls eine sehr voreilige Behauptung ausgesprochen.

Lord Palmerston berief sich damals auf die Mittheilungen des Herrn Gisborne, deren Unzuverlässigkeit längst dargethan, und deren Widersprüche von Dr. Karl Neumann in einem vortrefflichen kritischen Aufsatz der „Zeitschrift für allgemeine Erdkunde" sehr richtig beleuchtet und ganz nach Verdienst gewürdigt worden sind.

So lange in dem Gebirgszug westlich von der Caledoniabai noch eine so bedeutende Strecke als ganz unerforschtes Gebiet,

welches nie der Fuß eines zuverläſſigen Beobachters betreten, bezeichnet werden muß, kann man weder die Ausführbarkeit noch die Unmöglichkeit eines Canalbaues durch die Landſchaft Darien behaupten. Auch iſt für die Entſcheidung dieſer Frage die Höhe der Iſthmuscordillere nicht allein maßgebend, ſondern der Durchmeſſer in der Breite kommt dabei vielleicht noch mehr in Betracht.

Wenn die Cordillere ſelbſt zu hoch, aber der Durchmeſſer ſtellenweiſe bis auf eine halbe Seemeile oder noch weniger ſich verengern ſollte — was zwar nicht wahrſcheinlich, aber doch auch keineswegs unmöglich wäre — ſo würde der Bau eines freilich ſehr koſtſpieligen Tunnels jedenfalls ausführbar und einem Tunnel an der von Kenniſh entdeckten Stelle zwiſchen dem Atratothal und dem Stillen Ocean vorzuziehen ſein.

Engländer und Nordamerikaner haben bei ihren verſchiedenen Verſuchen, dieſes für den künftigen Weltverkehr wichtigſte geographiſche Problem zu löſen, weder die ihnen ſonſt eigenthümliche nachhaltige Energie, noch die richtige Einſicht in die dortigen Naturverhältniſſe bewährt. Ihr praktiſches Talent, von welchem ſie anderwärts, namentlich bei dem eben beendigten Bau der Pacificbahn, ſo großartige Proben gegeben, ſcheint die Amerikaner in der Tropenzone mitunter ganz im Stiche zu laſſen, obgleich man ihnen die interoceaniſche Eiſenbahn zwiſchen Aſpinwall und Panama verdankt.

In Darien und Veragua hatten die Amerikaner nach einigen ganz ungenügenden Verſuchen das Feld der Erforſchung jener unbekannten Binnengegenden den Franzoſen faſt ganz allein überlaſſen. Dr. Lebreton, ein ſehr gebildeter praktiſcher Arzt, welcher den Iſthmus ſeit vielen Jahren bewohnt, hat wiederholte Entdeckungsreiſen nach Darien unternommen und

war dabei auch einmal von französischen Ingenieuren begleitet. Er schiffte den Rio Tuira, Dariens wasserreichsten Strom, hinauf und drang bis zur Einmündung des Rio Nique vor, konnte aber weder die gehoffte Depression der Cordillere noch die in dortiger Gegend verborgenen reichen Goldminen von Caña, welche die Spanier einst mit bedeutendem Erfolg ausgebeutet hatten, auffinden.

Die Expedition des französischen Ingenieurs Bourdiol, welcher 1861 von den Ingenieuren Barnave und Champeville begleitet sich ganz auf die Aufgabe einer Nivellirung der Landenge von Darien beschränken wollte, lieferte nur äußerst ungenügende Resultate.

Als die höchste Leistung französischen Schwindels in der Canalfrage möchte ich die Schrift des Hrn. Airiau bezeichnen, welche unter dem Titel „Canal interocéanique par l'Isthme du Darien„ 1860 in Paris mit Karten und Plänen sehr schön und verführerisch ausgestattet erschien. Der Verfasser ist ein französischer Legitimist, welcher in der Republik Columbia längere Zeit lebte, auch den Isthmus von Darien besuchte und sich am Golf von San Miguel einige Monate aufgehalten hat. Von dort machte er kleine Excursionen in das Innere, ohne jedoch die waldbedeckte Wasserscheide zwischen beiden Oceanen je selbst überschritten zu haben. Von den vagen und widersprechenden Mittheilungen der Eingebornen über die Bodenbeschaffenheit an den oberen Zuflüssen des Rio Chucunaque hat Hr. Airiau offenbar nur die seinem Project günstig lautenden mitgetheilt und auch diese offenbar in sehr entstellter Weise und unkritischer Deutung. Seine Karten und Pläne mit ihren Detailbeschreibungen würden sehr verlockend sein, wenn sie eine unbefangene Prüfung aushielten.

Nach dieſem franzöſiſchen Plan ſollte der künftige Canalbau von 12 Lieues Länge, welche von der Einmündung des Rio Lara in den Rio Savañas, alſo unter 8° 30′ N. Br. und 80° 30′ W. L. v. P. ausgehend in ſchiefer Linie von Südweſt nach Nordoſt nach dem mittleren Lauf des Chucunaque führen. Dort ſollte der Bau eine Ebene von 21 Kilometer Breite durchſchneiden, die zwiſchen den Flüßchen Sucubti und Chiati liegt. Im Quellgebiet des Sucubti würde die Cordillere ſelbſt durchbrochen, welche nach den Angaben der franzöſiſchen Reiſenden hier eine angebliche Depreſſion „d'une cinquantaine de mètres“ über der Ebene darbieten ſoll. Ihren Durchmeſſer anzugeben hat der Verfaſſer vergeſſen, aber er verſichert, daß ſie (ähnlich wie in der eigentlichen Landenge von Panama) gar keine wirkliche Gebirgskette bilde, ſondern nur aus „einer Reihe von felſigen Hügeln oder iſolirten Pics“ beſtehe. Aus welchen Geſteinarten dieſe Pics beſtehen wird nicht erwähnt. Ueber die für einen Durchſtich ſo wichtige Frage der petrographiſchen Beſchaffenheit und der Lagerungsverhältniſſe iſt in dieſer Schrift überhaupt nichts geſagt, ſondern es wird nur bemerkt: Dieſe Pics (Cerros) ſeien durch Schluchten (Quebradas) geſchieden, womit die Natur gleichſam von ſelbſt dem Ingenieur die Richtung für den Canalbau angedeutet habe. Den Indianern der Umgebung von Puerto Escoces, verſichert Hr. Airiau, ſeien dieſe natürlichen Paſſagen wohl bekannt.

Wie viel von dieſen Angaben franzöſiſcher „Entdeckungsreiſender“ über die Binnenlandſchaften Dariens Wahrheit, Irrthum oder abſichtlicher Schwindel iſt, das zu entſcheiden mag den künftigen eracten Beobachtungen gewiſſenhafter Forſcher vorbehalten bleiben. Mir ſcheinen die Angaben von Airiau und Conſorten auf einer Compilation all' der verſchiedenen Mit-

theilungen älterer und neuerer britiſcher und amerikaniſcher Wanderer in dieſem Gebiet zu beruhen, untermiſcht mit den vagen Mittheilungen der Eingebornen und den ergänzenden Combinationen eigener Phantaſie. Auf Glaubwürdigkeit haben dieſelben keinen Anſpruch.

So gering die Wahrſcheinlichkeit von der wirklichen Exiſtenz einer beträchtlichen Senkung der Iſthmuscordillere von Darien, wie ſie zur Ausführung eines Canalbaues im Niveau des Oceans gewünſcht wird, auch ſein mag, ſo liegt die Möglichkeit, daß ſie dennoch exiſtirt, ſo lange noch offen als die von Humboldt empfohlene genaue Nivellirung des Kammes der Cordillere (oder der Waſſerſcheide der Hügelreihe, wenn eine eigentliche Kette nicht vorhanden iſt) in ihrer ganzen Längenerſtreckung nicht wirklich ausgeführt iſt.

Die ſeit meiner Rückkehr von einem anderen Franzoſen Hrn. Felix Belly gemachte angebliche Entdeckung einer beträchtlichen Depreſſion im Iſthmus von Nicaragua oder genauer geſagt in der ſchmalen Landenge, welche die Salinasbai am Stillen Ocean von dem Waſſerbecken des großen Nicaraguaſees trennt, würde, ſelbſt wenn ſie ſich als ganz richtig beſtätigen ſollte, die überwiegenden Vorzüge der Landenge von Panama nicht beeinträchtigen. Wenn auch die nicht volles Vertrauen verdienenden ſehr günſtigen Beobachtungen und Angaben des Hrn. Felix Belly ganz gegründet ſein ſollten, würde dort die Höhe der trennenden Waſſerſcheide 40 Meter über dem Niveau des Nicaraguaſees (der nach Baily's Beſtimmung 128′ höher als der Stille Ocean iſt) bei einer Breite von mindeſtens 10 Kilometer betragen. Da die dortige Scheitelſtrecke bei dem Mangel eines höher liegenden Flußſyſtems unmöglich mit dem nöthigen Waſſer geſpeist werden könnte, ſo eignet ſich der Iſth-

mus bei der Salinasbai nicht für die Anlage eines Canals mit Schleußen. Der waſſerſcheidende Höhenzug müßte bis zu einer Tiefe von 48 Metern (mit Inbegriff des Canalbeckens) durchgegraben werden — ein Project, das ſelbſt Hrn. Michel Chevalier faſt „zu koloſſal“ erſcheint. Der Höhenzug beſteht aus Schichten vulkaniſcher Tuffe und Conglomerate, von welchen nur die oberen ziemlich locker und leicht zerreiblich, die tiefern aber ſo compact ſind, daß ſie ſelbſt durch die ſehr verbeſſerten Dampfbaggerapparate, mit welchen die HH. Lavalley und Borell im Iſthmus von Suez operirten und dort ſelbſt auf ziemlich feſtem Sandboden überaus günſtige Reſultate erzielten, nicht ausgehoben werden könnten, ſondern durch Meißel und Sprengpulver, Hacke und Spaten durchbrochen werden müßten. Es iſt mit Wahrſcheinlichkeit anzunehmen, daß man aber unter den Conglomeratſchichten ſtellenweiſe auf noch härtere trachytiſche oder doleritiſche Geſteine ſtoßen wird.

Die von Hrn. Belly mächtig ausposaunte angebliche Entdeckung einer ſo tiefen Einſenkung des Höhenzuges der weſtlichen Küſtenzone von Nicaragua halte ich jedoch für eine ähnliche Uebertreibung wie jene frühere franzöſiſche Behauptung der Herren Salomon und Morel von der Exiſtenz einer noch tieferen Depreſſion in der eigentlichen Landenge von Panama zwiſchen den Quellen des Rio Bernardino und R. Caña Quebrada.

Ich ſelbſt habe bereits im Januar 1854 nach einem längeren Aufenthalt im Staat Coſtarica, begleitet von Dr. Karl Scherzer, das obere Sapoathal und die erwähnte Landenge zwiſchen der Salinasbai und dem Nicaraguaſee überſchritten und keine Einſenkung des Höhenzuges unter 80 Meter über dem Niveau des Sees gefunden. Die damaligen Beobachtungen

wurden allerdings nicht mit einem Fortin'schen Queckſilberbarometer, ſondern mit einem Vedi'ſchen Aneroidbarometer vorgenommen. Waren mit dieſem Inſtrument ſehr genaue Meſſungen auch nicht möglich, ſo iſt doch kaum anzunehmen, daß eine irrige Differenz über 20 Meter betragen haben kann, zumal da das Aneroid im gutem Zuſtand ſich befand. Die angebliche Depreſſion von 40 Meter, die ſog. Belly'ſche Entdeckung, wird ſich bei genauerer Beobachtung wahrſcheinlich auf 60 Meter ſteigern, was auch nahebei der Angabe des däniſchen Botanikers Dr. Oerſtedt entſprechen würde. Die Trachyttuffe, welche dort vorherrſchen, hat Herr Belly bei gänzlichem Mangel aller mineralogiſchen Kenntniſſe für Kalkſteine angeſehen. (Kalkſtein fehlt in der ganzen Länge des Höhenzuges der Küſte.)

Die vergleichsweiſe ſehr günſtigen hypſometriſchen Verhältniſſe in der Landenge von Panama, welche durch die Entdeckung der Depreſſion zwiſchen Obispo und Paraiſo conſtatirt ſind, und zum Bau einer interoceaniſchen Eiſenbahn in dieſer Richtung Veranlaſſung gaben, ſcheint Herr Michel Chevalier noch jetzt gänzlich zu ignoriren. Derſelbe hat fünf Jahre nach der Entdeckung des Summitpaſſes im Journal des Débats eine vergleichende Ueberſicht der Meſſungsreſultate in den verſchiedenen Iſthmusgegenden Amerika's publicirt, ohne dieſe wichtige Depreſſion zu erwähnen. Der berühmte franzöſiſche Nationalökonom hält die vom franzöſiſchen Ingenieur Garella an der Waſſerſcheide zwiſchen dem R. Bernardino und R. Paya erlangten Meſſungen noch für maßgebend und entſcheidend für die Höhenverhältniſſe der Landenge von Panama, in einer Frage, die doch bei ihrer hohen Bedeutung für den künftigen Weltverkehr ein gründlicheres Studium und Kenntniß aller darüber vorhandenen Documente erfordern ſollte.

Selbst annähernde barometrische Höhenaufnahmen waren vor den Reisen von Baily und Garella, also noch vor wenigen Jahrzehnten in der ganzen Ausdehnung des mittelamerikanischen Isthmusgebietes und besonders in den Provinzen Darien, Panama und Veragua nie gemacht worden, mit Ausnahme einer nicht ganz genauen barometrischen Messung des Cerro de Ancon bei Panama durch Jorge Juan, welche auch Humboldt erwähnt, und einer Messung der Wasserscheide zwischen Alt-Panama und Portobello durch Obrist Lloyd. In dem Humboldt'schen Atlas (Paris 1834) befindet sich eine Karte des Andengebirges (Esquisse hypsométrique des noeuds de montagnes et des ramifications de la Cordillère des Andes depuis le Cap Horn jusqu'à l'Isthme de Panama), welche in Bezug auf die Höhenverhältnisse im Innern der Landenge von Panama wesentlich irrige Angaben enthält, vielleicht durch eine falsche Schätzung der Lage des Cerro de Ancon und der von Lloyd bestimmten Wasserscheide. In Bezug auf die Cordillere von Chepo gibt die Humboldt'sche Karte 80—90 Toisen (jedoch mit einem Fragezeichen) an. Auf welche Autorität hin Humboldt diese noch irrigere Höhenangabe citirt, ist nicht erwähnt. Bei den Messungen, die ich im Monat März 1858 gemeinschaftlich mit Dr. Kratochwil auf dem Kamm der Cordillere nördlich vom Chepo unternahm, ergab das Mittel der Kammhöhe 453 Meter 8 (Resultat von 8 Beobachtungen). Den höchsten Gipfel der Cordillere (NNW. von Chepo) bestimmte ich zu 735 Meter 7.

Die auffallende Lücke in der Reliefkenntniß eines der wichtigsten Theile der Neuen Welt hat Humboldt in seinem klassischen Werk über Mexiko mit Nachdruck hervorgehoben. Der Mangel aller hypsometrischen Bestimmungen der verschiedenen

Waſſerſcheiden, Paßſenkungen und mittleren Kammhöhen in einem Lande, welches ſeit dem erſten Jahrzehnt der ſpaniſchen Conquiſta als Paſſageland eine ſo hohe Bedeutung hatte, bis in die neueſte Zeit iſt ein um ſo auffallenderes Faktum, als die franzöſiſchen Akademiker Condamine und Bouguer und nach ihnen die ſpaniſchen Geometer und Phyſiker Jorge Juan und Antonio Ulloa bereits im vorigen Jahrhundert, mit Meßinſtrumenten reichlich ausgeſtattet, die Landenge überſchritten, merkwürdigerweiſe ohne auch nur daran zu denken, auf dem Wege von Portobelo nach Panama an der Scheitelhöhe des Iſthmus und der Waſſerſcheide zwiſchen beiden Oceanen ihre Barometer zu befragen.

Als der berühmte General Bolivar nach errungener Unabhängigkeit ſeines Vaterlandes die Präſidentſchaft der damals ſehr ausgedehnten Republik Columbia bekleidete, beauftragte er im März 1828 den britiſchen Genieoberſten Lloyd und den ſchwediſchen Capitän Fallmac mit einer wiſſenſchaftlichen Unterſuchung des Iſthmus von Panama zur Löſung der Frage über die Ausführbarkeit eines Schiffcanals. Beide waren Fachmänner und mit allen erforderlichen Inſtrumenten und Mitteln ſo reichlich verſehen, daß man einiges Recht zu haben glaubte, von ihren Arbeiten bedeutende Erfolge und die Löſung der weſentlichſten Aufgaben hinſichtlich einer genauen Erforſchung der Richtung, Formen und Höhenverhältniſſe der Gebirge und Höhenzüge in der ganzen Länge vom Atratothal bis zum Golfe von Chiriqui zu erhalten.

Die von dieſer wiſſenſchaftlichen Miſſion wirklich erlangten Reſultate blieben aber ſelbſt hinter den billigſten Anforderungen ſehr, ſehr weit zurück. Weder die Cordillere von Darien noch die von Veragua wurden von Lloyd und Fallmac explorirt.

Nur ein einziger Scheitelpunkt der Waſſerſcheide zwiſchen dem Flußgebiet des Chagres und den Zuflüſſen der ſüdlichen Abdachung ward von ihnen gemeſſen, und auch dieſer Punkt iſt an einer für das Hauptproblem unpaſſenden Stelle beſtimmt, nämlich bei den Altos von Maria Enrique, welche den äußerſten weſtlichen Ausläufer der Gebirgskette von Darien und Chepo bilden, wo die Sierra als ausgedehnter Höhenrücken noch in mehr kettenähnlicher Form erſcheint, und wo das Syſtem dieſer Kettenform und der von ihm abhängigen parallelen oder transverſalen Gliederung des ganzen Gebirgsbaues ſeine Verwandlung in eine Reihe rundlicher oder elliptiſch geſtellter Hügelgruppen noch nicht gefunden hat.

Obriſt Lloyd beſtimmte dort in einer Entfernung von 21 Kilometern von Panama den höchſten Punkt der Waſſerſcheide zwiſchen dem Quellgebiet des Rio Chilibre (Confluenten des Chagresfluſſes und des R. San Juan de Diaz) der ſüdlichen Abdachung mit 196 Meter 39 C. über der mittleren Fluthhöhe des Golfes von Panama, welche er irrig auf 1 Meter 7 C. über der mittleren Fluthhöhe des atlantiſchen Oceans feſtſtellte (die neueſten genauen correſpondirenden Beobachtungen der amerikaniſchen Ingenieure in Aſpinwall und Panama ergeben eine ganz *gleiche* mittlere Waſſerhöhe für *beide* Oceane).

Herr Michel Chevalier meint hinſichtlich dieſer von General Bolivar ausgerüſteten wiſſenſchaftlichen Miſſion: die Herren Lloyd und Fallmac hätten in der heißen Luft des Iſthmus wohl mehr geruht und geſchlafen, als beobachtet und gemeſſen. In dem äußerſt mageren Bericht, welchen Obriſt Lloyd nach beendigter Reiſe veröffentlicht hat, ſchweigt er hinſichtlich der Frage einer hypſometriſchen Unterſuchung des Hügellandes in

dem ganzen Längenprofil zwiſchen Peñon grande und Cerro Trinidad, wo die Cordillere als Kette verſchwindet und mit ihr die plaſtiſche Form des Bodens ſich auffallend verändert.

In ganz vager Weiſe äußert er, daß er einen Durchſchnitt vom R. Trinidad nach der Südſee für die rathſamſte Richtung eines Schleußencanals halte, bewahrt aber hinſichtlich der Capitalfrage: ob für die Scheitelſtrecke eines ſolchen Canals dort auch wohl die hinreichende Waſſermaſſe vorhanden, ein auffallendes Stillſchweigen.

Herr Chevalier meint ſehr richtig: der Obriſt Lloyd, ſonſt ein Officier von namhaftem Ruf und Kenntniſſen, habe das Unzureichende ſeiner dortigen Terrainſtudien wohl ſelbſt gefühlt und ſei vom Iſthmus, wo ihm die Hitze und die giftigen Miasmen des Bodens zuſetzten, geflohen, um den Einwirkungen eines gefährlichen Klima's zu entgehen. Hätte Obriſt Lloyd nur eine der Doleritgruppen im Weſten des Peñon grande beſtiegen, ſo würde er wohl eine beſſere topographiſche Einſicht in den wichtigſten Theil der Landenge gewonnen, die merkwürdige Thatſache einer auffallenden Aenderung der Reliefformen erkannt und die verſchiedenen Depreſſionen und Flußwindungen zwiſchen dem Cerro Mitra und dem Quellgebiet des R. Ahoyagua zur Fortſetzung hypſometriſcher Unterſuchungen ernſtlich empfohlen haben.

Einige Jahre nach Obriſt Lloyds Rückkehr trat der Franzoſe Morel mit der Behauptung auf: er habe an der Waſſerſcheide zwiſchen den Confluenten des R. Trinidad und des R. Bernardino eine Depreſſion entdeckt, deren Erhebung über den Stillen Ocean nur 10 Meter 40 C. betrage. Dieſe mit ungemeiner Dreiſtigkeit aufgeſtellte und verbreitete Behauptung, welche ſogleich eine franzöſiſche Geſellſchaft unter der Leitung

des Herrn Salomon veranlaßt hatte, in dortiger Gegend ausgedehnte Grundstücke zu kaufen, erregte bei allen Freunden der Erdkunde ungewöhnliches Aufsehen. War die Angabe richtig, so konnte der Bau einer Eisenbahn und selbst eines Schiffcanals in der bezeichneten Richtung bei vergleichender Prüfung der übrigen Terrainverhältnisse weder schwierig noch übermäßig kostspielig sein. Die auf angebliche Messung gestützte Behauptung Morels machte besonders in Frankreich optimistische Erwartungen rege, welchen bald die traurigste Enttäuschung und mit ihr das Ende der Speculationslust folgen sollte.

Im Auftrage der französischen Regierung begaben sich zwei erprobte Ingenieure: die Herren Garella und Courtines nach dem Isthmus von Panama und untersuchten insbesondere das von Morel angegebene Terrain. Obwohl die Thätigkeit auch dieser beiden Fachmänner durch die abspannende Wirkung der tropischen Hitze und den üblen Einfluß des Isthmusklima's offenbar beeinträchtigt wurde, so verdankt man ihren Arbeiten doch die ersten bestimmten Aufschlüsse über die hypsometrischen Verhältnisse des Profils der Landenge zwischen den Cerros de los Hormigueros (9° N. B. 79° 42′ W. L.) und dem Cerro Potrero del Arado (8° 58′ N. B. 79° 47′ W. L.) in einer Ausdehnung von etwa 8 englischen Meilen. Garella hat die Resultate seiner Arbeiten in einer besonderen Schrift 1845 veröffentlicht. Seine Messungen widerlegten vollständig die angebliche Entdeckung des Herrn Morel. Garella bestimmte die Stelle der Wasserscheide im obern Bernardinothal (zwischen den Bächen R. Congo und R. Pescado) auf 115 Meter 20 C. und an der von Herrn Morel und der Gesellschaft Salomon bezeichneten, angeblich niedrigsten Depression auf 128 M. 72 C. (48 M. 96 C. höher als die Wasserscheide am Obispo und

R. grande. Wegen der dort vorkommenden Terrainſchwierigkeiten ſchlug Herr Garella eine mehr ſeitliche Richtung zwiſchen Cerro Ahoyagua (520′) und Cerro de Paja (420′) bei einem der Verbindungsjoche vor, welche von den dortigen Erhebungsjöchern ſtrahlenförmig auslaufen.[1] Dieſes dammartige Joch bildet in einer Höhe von 140 Meter die Flußſcheide zwiſchen dem R. Paja (nördliche Abdachung) und dem R. Ahoyagua (ſüdliche Abdachung).

Dieſer von Garella für den interoceaniſchen Canalbau vorgeſchlagene Uebergangspunkt der Waſſerſcheide des Iſthmus, welcher 6 Seemeilen weſtlich und 3 Seemeilen ſüdlich von Summit gelegen, überragt letzteren um 70 Meter 14 C., alſo faſt um das Doppelte. Daß Herr Garella eine ſo bedeutend tiefere Senkung des Scheitelpunktes der Landenge im Obispothale ſo nahe bei der von ihm unterſuchten Gegend an einem Punkte, den einer der alten Maulthierwege zwiſchen Gorgona und Panama durchſchneidet, nicht aufgefunden hat, wäre in Berückſichtigung der deprimirenden Wirkung des Klima's einigermaßen verzeihlich. Weniger zu entſchuldigen iſt die Beſtimmtheit ſeines Urtheils hinſichtlich der für einen Schiffscanal hier einzig paſſenden Richtung bei ſo ungenügender Recognoſcirung und ſo unzureichenden Meſſungen: „C'est entre les deux bassins du Caimito et de la Caña Quebrada qu'il convient de chercher le point de passage d'un canal de communication entre les deux océans.“ So lautete der ebenſo anmaßende als irrige Ausſpruch des franzöſiſchen Chef-Ingenieurs.

Als Beweis, daß in anderen Richtungen zwiſchen den

[1] S. meine Karte der Landenge von Panama in Petermanns geographiſchen Mittheilungen 1861.

verſchiedenen Erhebungscentren nicht niedrigere Paßſenkungen und Querſpalten irgend einer Form vorhanden ſeien, beruft ſich Herr Garella nicht etwa auf Gipfelbeſteigungen, welche ihm eine topographiſche Einſicht in die Reliefform gegeben und die er im Quellgebiet des R. grande und R. Obispo auch ſicher nicht ausgeführt hat, ſondern er führt als Wahrſcheinlichkeitsgrund die eines denkenden Mannes ganz unwürdige Bemerkung an: daß die Pelikane bei ihren häufigen Wanderungen von einem Oceane zum andern in der von ihm bezeichneten und vorgeſchlagenen Richtung den Iſthmus überfliegen. Als ob ein Höhenunterſchied von einigen hundert Fuß für die Flugrichtung von Strichvögeln beſtimmend ſein könnte, und als ob auf ſo vage Beobachtungen hin ein ſo beſtimmter Ausſpruch wie der oben angeführte zu rechtfertigen wäre!

Die Schwierigkeiten genauer Terrainbeobachtungen und Meſſungen ſind allerdings groß in einem Lande, wo das hunderttheilige Thermometer in den Nachmittagsſtunden + 30° bis 32° erreicht, und wo bei der Maſſe verweſender Organismen in einer feuchten Atmoſphäre ſich die giftigſten Miasmen bilden. Das Klima des Iſthmus von Panama iſt von der Zeit der älteſten ſpaniſchen Anſiedlungen unter Diego de Nicueſa und Rodrigo de Colmenares bis auf die jüngſte Vergangenheit, wo der Bau der Eiſenbahn einer beträchtlichen Zahl von chineſiſchen und indiſchen Arbeitern das Leben koſtete, mit Recht traurig berüchtigt. Die Fieber im Innern der Landenge ſind ſeltener als an der Küſte, wo das Salzwaſſer der eindringenden Meeresfluth die giftige Wirkung der malaria beſonders in der Nähe der Flußmündungen ſteigert. Aber auch dort hinterlaſſen dieſe tropiſchen Wechſelfieber gewöhnlich

sehr schlimme Folgen, welche die Kräfte des Körpers zerstören und den Geist schwächen, und deren üble Nachwirkungen oft von hartnäckiger Dauer sind.

Die bis jetzt noch so lückenhafte und ungenügende Kenntniß der Oberflächengestaltung in mehr als drei Viertheilen des Gesammtareals im Staat Panama hat zu einer Verzögerung des Entschlusses der nordamerikanischen Regierung, die Durchstechung des Isthmus thätig in Angriff zu nehmen, wesentlich beigetragen. Inzwischen rückte die Beendigung des Canals in der Landenge von Suez immer näher. Um die unermeßlichen Vortheile des erleichterten Seeverkehrs mit Asien den Seehandel treibenden Nationen Europa's nicht allein zu lassen, erklärte die Regierung von Washington endlich doch ihren bestimmten Entschluß, auch einen inter-oceanischen Canal in Central-Amerika, welcher für die nordamerikanische Marine eine Lebensfrage geworden, an dem günstigsten Punkte, den eine neue zweijährige hypsometrische und geognostische Untersuchung des Landes ermitteln würde, auf ihre Kosten bauen zu wollen. Ein auf dieses großartige Project bezüglicher Vertragsentwurf wurde der Republik Columbia, zu welcher der Isthmusstaat gehört, vorgelegt, vom Senat in Santa Fé de Bogota aber vorläufig aus politischen Rücksichten abgelehnt. Die nordamerikanische Regierung wird inzwischen ihren Plan nicht fallen lassen und nöthigenfalls die volle Unabhängigkeit des Staates Panama begünstigen. Die unermeßliche Völkerwanderung, welche in Amerika jetzt durch die beendigte Pacificbahn begünstigt, wie eine Weltfluth von Ost nach West sich drängt, macht die Sprengung der Schranke im centralamerikanischen Isthmus zu einer gebieterischen Nothwendigkeit, und zwar nich nur im Interesse der Vereinigten Staaten, sondern im Inter-

esse des ganzen Welthandels, der hier in einem ganz andern Grade betheiligt ist als bei der Anlage des Suezcanals.

In der folgenden Zusammenstellung der für einen Canalbau im centralamerikanischen Isthmus möglichen Linien will ich ihre Länge und die Höhe ihrer Scheitelpunkte angeben, so weit sie nach den bisherigen Untersuchungen bestimmbar sind. Am wenigsten zuverlässig sind noch immer die Angaben über die Cordillere der Provinz Darien. Die Linien von Honduras, Costarica und Chiriqui, welche wohl für Eisenbahnbauten, aber nimmermehr für einen Schiffscanal sich eignen, lasse ich in dieser Zusammenstellung weg. Trotz der Schönheit, Größe und Sicherheit jener wunderbaren Naturhäfen, welche die Isthmen von Honduras und Chiriqui (Veragua) an beiden Oceanen besitzen, sind alle nüchternen Beobachter zur Ueberzeugung gekommen, daß bei der Höhe und Breite des wasserscheidenden Dammes hier weder von einem Schleußencanal noch von einem Tunnelbau die Rede sein kann.

	Länge der Canalisation in englischen Meilen.	Höhe der Wasserscheide in englischen Fußen.
Isthmus von Tehuantepec:		
Paß Tarifa	150	684
„ La Chivela	„	780
Isthmus von Nicaragua:		
Salinas-Bai	142½	270
Realejo	272	210
San Juan del Sur . . .	154⅔	540
Isthmus von Panama:		
Landenge zwischen der Limonbai und dem Golf von Panama	47½	262

	Länge der Canaliſation in engliſchen Meilen.	Höhe der Waſſerſcheide in engliſchen Fußen.
San Blas und Rio Chepo .	30½	630 (?)
Darien	46 (?)	800 (?)
Provinz Choco:		
zwiſchen dem mittlern Lauf des Rio Atrato und der Mündung des Rio Jurador .	48	506

Die Haupteinwürfe gegen den Iſthmus von Tehuantepec, deſſen geographiſche Lage dem Handel der Vereinigten Staaten ſehr günſtig wäre, ſind: 1) die beträchtliche Länge der erforderlichen Canaliſation, 2) die Höhe der Päſſe und die dadurch nothwendige bedeutende Zahl der Schleußen. Von den bisher entdeckten und gemeſſenen 6 Päſſen iſt keiner unter 684 engl. Fuß, und es würden dazu wenigſtens 60 Schleußen erforderlich ſein; 3) der Mangel guter Häfen. An der Nord-Oſtſeite iſt ſelbſt durch Kunſt ein guter Hafen nicht zu ſchaffen und in der Bai von Ventoza (Golf von Tehuantepec) am Stillen Ocean würden dazu ſehr koſtſpielige Waſſerbauten nothwendig ſein.

Gegen einen Canalbau im Iſthmus von Nicaragua, wo ſieben verſchiedene Richtungen in Vorſchlag gebracht wurden, iſt gleichfalls die zu beträchtliche Länge der Canaliſation einzuwenden. Die natürlichen Waſſerſtraßen des Rio San Juan, deſſen Bett die Cordillere durchbricht, und des Nicaraguaſees würden bei oberflächlicher Betrachtung ſehr beſtechend wirken, verlieren aber beträchtlich ihren Werth, wenn man ihre meiſt unzureichende Tiefe mit den Erforderniſſen eines interoceaniſchen Canals vergleicht, der für Seeſchiffe von 2000 Tonnen eine Tiefe von 8 Meter haben müßte. Die Baggerarbeiten im San Juanfluß, der nur theilweiſe benützt werden könnte, und

im Nicaraguaſee, der nach Caudy's Tiefmeſſungen gleichfalls im weſtlichen Theil zu ſeicht für große Seeſchiffe iſt, würden immenſe Summen erfordern.

Gegen die Richtung des Canals durch die Ebene von Leon, wo die Waſſerſcheide zwiſchen dem Managuaſee und dem Stillen Ocean ſich auf 17 Meter erniedrigt, und die übrigen Terrainhinderniſſe nicht bedeutend ſind, iſt mit Recht auf die Unmöglichkeit hingewieſen worden, den Rio Telica für die Scheitelſtrecke des Canals abzuleiten. Die Schleußen müßten durch das Becken des Managuaſees, welches 156′ über dem Ocean liegt, geſpeist und der trennende Damm in der Ebene von Leon bis unter das Niveau des großen Binnenſees durchbrochen werden — bei der beträchtlichen Breite dieſes Dammes ein koloſſales Unternehmen!

Die von Belly und Oerſtedt vorgeſchlagene Linie vom Nicaraguaſee durch das Sapoathal nach der Salinasbai beſitzt keinen Fluß, der an Waſſerreichthum dem Rio Chagres vergleichbar und für die Füllung der höheren Schleußenbaſſins, die über dem Niveau des Sees liegen, genügend wären. Die Zahl der nothwendigen Schleußen in dieſer Richtung könnte nicht unter 10 ſein. Ein Durchſtich des trennenden Höhenzugs im Niveau des Sees wäre eine äußerſt koſtſpielige Arbeit, welche viele Millionen verſchlingen würde.

Von den drei vorgeſchlagenen Richtungen im Iſthmus von Panama kann die Landenge von Chepo und San Blas nicht mehr in Frage kommen, ſeitdem die von mir vorgenommene Unterſuchung und Meſſung der Cordillere in der Spalte des Rio Mamoni, die weitere Recognoſcirung des öſtlichen Gebirgszuges von Chepo und die Beobachtungen im obern Bayanethal die mächtigen Hinderniſſe conſtatirte, welche einem Durch-

bruch in dieſer Richtung entgegenſtehen. Die Landenge von Darien bleibt gleichfalls ſo lange außer Frage, bis nicht genauere und zuverläſſigere Unterſuchungen als die von Gisborne, Cullen, Bourdiol und Airiau die Möglichkeit eines Canalbaues in dieſer Richtung nachgewieſen haben.

Die Landenge zwiſchen der Limonbai und dem Golf von Panama hat zwar den weſentlichen Nachtheil, daß ſie an der pacifiſchen Küſte einen guten Hafen entbehrt, und daß hier Baggerarbeiten für das Canalbett noch mindeſtens 3 Seemeilen weit in das ſeichte Meer fortgeführt werden müßten. Auch wäre bei einem Schleußencanal in der Scheitelſtrecke vielleicht ein Reſervebecken nothwendig, um bei unzureichendem Waſſerzufluß aus dem Rio Chagres während der Trockenzeit vom Februar bis Mai die obern Schleußenbaſſins zu füllen.

Erſterer Nachtheil würde aber durch den Umſtand vermindert, daß der Golf von Panama nicht wie die Küſten der nördlichen Staaten Centralamerika's den Drehſtürmen der Papagayos und andern heftigen Windſtößen ausgeſetzt iſt, und daß der ſchöne, geräumige und ſichere Hafen der Limonbai an der atlantiſchen Seite als Ruhepunkt für ankommende Schiffe aus beiden Oceanen dienen könnte, da die Durchfahrt von der pacifiſchen Seite leicht, ſchnell und ſicher ſtattfinden würde. Auch ſcheint ſich der Grund des Golfs von Panama wenigſtens theilweiſe zu erfolgreichen Baggerarbeiten mit Dampfmaſchinen zu eignen.

Die bewunderungswürdigen Reſultate, die man in jüngſter Zeit im Iſthmus von Suez bei ſehr ſchwierigen Partien, namentlich bei dem Durchbruch der Höhenzüge von El Girſch und Serapeum und im Terrain zwiſchen den Bitterſeen und dem Rothen Meer durch die Anwendung koloſſaler Dampf-

Baggermaſchinen erlangte, von welchen die ſogenannten Excavateurs à sec auch im trockenen Boden mit dem beſten Erfolg arbeiteten, laſſen mit Zuverſicht erwarten, daß durch die mächtigen Mittel, über welche heute die Technik verfügt, auch in Centralamerika viele Menſchenhände erſpart und ähnliche Reſultate erreicht werden könnten. Allerdings ſind die geognoſtiſchen Verhältniſſe im centralamerikaniſchen Iſthmus für ſolche Baggerarbeiten weniger günſtig als in der Landenge, welche Aſien und Afrika verbindet. Ein Viertheil des Canalbaues würde ſelbſt in der eigentlichen Landenge von Panama immer durch härtere Schichten von Tuffen und Conglomeraten, theilweiſe ſelbſt durch ſehr compacte vulkaniſche Felſen geführt werden müſſen. Im Ganzen würde aber auch hier die Baggermaſchine in weicher Dammerde operiren können, beſonders in der nördlichen Abdachung der Waſſerſcheide.

Der zweite jener erwähnten Nachtheile würde viel minder bedenklich ſein, da ein möglicher Waſſermangel im R. Chagres nur in den zwei trockenſten Monaten zu fürchten wäre. Bei einem Durchſtich im Niveau des Meeres aber käme letzterer Einwurf gar nicht in Betracht. Für den großartigen Aufſchwung, welchen der Verkehr zwiſchen der Weſt- und Oſtküſte Amerika's namentlich in Folge des zunehmenden ungeheuern Auswandererſtroms nehmen wird, könnte nach meiner Ueberzeugung nur ein Canal im Niveau des Meeres genügen.

Obwohl das Beſtehen der interoceaniſchen Eiſenbahn ein unſchätzbarer Vortheil für einen Canalbau iſt und deſſen Koſten bedeutend vermindern würde, ſo hat der amerikaniſche Genie-Oberſt Totten die zu einem Schleußencanal erforderlichen Koſten auf mindeſtens 80 Millionen Dollars, die Koſten eines Canals im Meeresniveau aber auf 200 Millionen Dollars angeſchlagen.

Nach der bei solchen Kostenanschlägen oft wiederholten Erfahrung sind dieselben in der Regel um ein Drittheil und selbst um die Hälfte niedriger, als sich später bei der Ausführung solcher kolossaler Bauten ergibt. Diese Erfahrung hat man in jüngster Zeit auch bei dem Suezcanal gemacht, welchen man nach dem Ueberschlag der Fachmänner mit einem Capital von von 150 bis 200 Millionen Frcs. vollenden zu können hoffte, während in Wirklichkeit der Bau bereits über 300 Millionen Frcs. gekostet hat. Dieselbe optimistische Täuschung der Ingenieure und die gleiche fatale Enttäuschung der Actionäre wird sich gewiß auch in Centralamerika wiederholen.

Nichtsdestoweniger steht die Thatsache fest: der Canalbau ist auch hier mit den jetzigen Mitteln der Technik ausführbar und wieviel er auch kosten mag, er wird dem Welthandel noch unendlich mehr nützen, als die Durchstechung der Landenge von Suez. Auch wird er trotz der enormen Größe der Kosten wahrscheinlich rentabler werden, da der Aufschwung des Verkehrs zwischen den beiden Oceanküsten Amerika's noch viel schwerer ins Gewicht fällt als der erleichterte Verkehr mit Ostasien.

Die Hoffnung, einen Canal durch den Isthmus von Darien anzulegen, welcher vor der Landenge von Panama den Vortheil von zwei herrlichen, den größten Handelsflotten genügenden Naturhäfen voraus hat, wird man so lange nicht aufgeben, als noch der größere Theil des waldbedeckten Gebirgsterrains in der nördlichen Hälfte Dariens unerforscht ist.

In dem Vertragsentwurf, welchen die nordamerikanische Regierung mit der Republik Columbia hinsichtlich der Ausführung eines Schiffcanals vorlegte, war die Bestimmung enthalten, zwei Jahre auf die vorbereitenden Arbeiten einer

genauen Terrainunterſuchung zu verwenden, bevor man ſich für eine beſtimmte Richtung entſcheiden würde. Dieſe Unterſuchungen werden daher jedenfalls zu einer beſſern wiſſenſchaftlichen Detailkenntniß der hypſometriſchen und geognoſtiſchen Verhältniſſe in den Provinzen Panama, Darien, Chepo und Chiriqui führen, als wir ſie gegenwärtig beſitzen. Auch die phyſiſche Geographie Amerika's kann durch die Ergebniſſe einer von zuverläſſigen Beobachtern und Fachmännern geleiteten, mit den beſten Inſtrumenten und überhaupt mit großartigen Mitteln ausgeführten Expedition nur bedeutend gewinnen.

Capitel VII.

Die Oberflächengeſtaltung des Iſthmusſtaates Panama. Naturcharakter des Landes im Vergleich mit Coſtarica. Meteorologie und Klimatologie. Die vorherrſchenden Krankheitsformen.

Centralamerika, im geographiſchen Sinn, hat einen ungleich bedeutendern Umfang, als ihm nach dem gewöhnlichen politiſchen Begriff ſeines Namens zukommt. Letzterer beſchränkt ſich auf das Gebiet der fünf centroamerikaniſchen Republiken Guatemala, Honduras, San Salvador, Nicaragua und Coſtarica, das Indianerterritorium Mosquitia und die engliſche Colonie Belize. Wir verſtehen unter Mittelamerika in ſeiner geographiſchen Bedeutung den ganzen eingeſchnürten Theil des amerikaniſchen Feſtlandes zwiſchen 7° und 18° N. B., d. i. den ganzen langgeſtreckten Iſthmus von wechſelnder Breite zwiſchen den beiden merkwürdigen Senkungen der Thäler des Atrato im Süden und des Guazocoalco im Norden. Die mericaniſchen Staaten Yucatan, Tabasco und Chiapas gehören naturgemäß dazu. Auch der Iſthmusſtaat Panama im Süden iſt durch ſeine geographiſche Lage ein natürliches Glied Mittelamerika's, obwohl ihn ſeine Geſchichte bisher verurtheilt hat, im politiſchen Verband mit einer ſüdamerikaniſchen Republik zu ſtehen, welche aus ihren revolutionären Wirren ebenſowenig erlöst werden kann, wie die unglückliche Republik Merico.

Im Norden der Provinz Choco, welche zum Staat Cauca der columbiſchen Republik gehört, ändert ſich weſtlich vom Meridian 79° v. P. zwiſchen dem 7. und 8. Parallel plötzlich ſowohl die horizontale als die verticale Configuration des weſtlichen Welttheils. Unter 8° 30′ iſt das amerikaniſche Feſtland auf den vierundzwanzigſten Theil des Durchmeſſers reducirt, den es um einen Breitegrad weiter ſüdlich hat. Aus einem breiten Continent wird ein ſchmaler Iſthmus. Die Veränderung der verticalen Gliederung iſt in ähnlichem Verhältniß. Ein Relief von der mannichfaltigſten Geſtaltung mit den verſchiedenartigſten Klimaten geht plötzlich in ſehr einfache plaſtiſche Formenverhältniſſe über. An die Stelle eines reich gegliederten gewaltigen Hochgebirges von vorherrſchender Meridianrichtung mit einer mittleren Kammhöhe von 12,000′—12,500′ tritt ein niedriges Mittelgebirge von vorherrſchender Parallelrichtung auf mit einer Kammhöhe von 1500′—2000′.

Dieſe gänzliche Umgeſtaltung der Formenverhältniſſe Amerika's im Norden der Provinz Choco iſt von den Geographen bisher nicht in ihrer wahren Bedeutung gewürdigt worden. Vor der Betrachtung einer ſo ſchroffen und vollſtändigen Verwandlung des ſüdamerikaniſchen Gebirgsſyſtems in Richtung, Höhe, Durchmeſſer, Kamm- und Gipfelformen und in deſſen ganzem geognoſtiſchen Bau, wodurch mit den Reliefformen ſich ebenſo plötzlich der ganze Naturcharakter des Welttheiles ändert, kann der Begriff eines einzigen durch ganz Amerika ohne Unterbrechung ſtreichenden Hauptgebirgſyſtems nicht beſtehen. In geographiſchem Sinn zerfällt daſſelbe in fünf große, durch deutliche Senkungen und Unterbrechungen des Kettenbaues geſchiedene Gebirgsſyſteme von Südamerika, Darien, Centralamerika, Mexico und Nordamerika.

Die ſchmalen Intervallen zwiſchen dieſen verſchiedenen Höhenſyſtemen ſind nicht durch Ebenen, ſondern durch Hügelgruppen von trachy-doleritiſchem Geſteine ausgefüllt, welche nicht die Form wirklicher Gebirgsketten zeigen, und an den ſchmalſten Einſchnürungen und tiefſten Depreſſionen des Continents jene granitiſchen Bildungen oder kryſtalliniſchen Schiefer erſetzen, die ſonſt den Cordilleren nirgends fehlen, wo dieſe in wahrer Kettenform erſcheinen.

Es ſind dieſe Hügel die Werke vulcaniſcher Kräfte aus einer Zeit, wo die verſchiedenen Gebirgsketten Amerika's längſt als vollendeter Bau exiſtirten. Sie gelangten überall an den Punkten des geringſten Widerſtandes der Erdkruſte zum Durchbruche, alſo theils ſeitlich von den Ketten, theils an deren Endgliedern. Sie verſtopften, von den Alluvionen der Gewäſſer unterſtützt, die einſtmals vorhandenen Meerengen und ſtellten damit eine dammartige Verbindung zwiſchen den verſchiedenen Gebirgsſyſtemen her, welchen man den gemeinſamen Namen der Cordilleras de los Andes gegeben hat.

Im Weſten von den Cerros de Nique an der Waſſerſcheide zwiſchen den weſtlichen Tributärflüſſen des untern Atratoſtromes und den Confluenten des dem Stillen Ocean zufließenden Rio Tuira geht der Gebirgszug und mit ihm das ganze Feſtland mehr und mehr in die Parallelrichtung über. Als Iſthmuscordillere von Darien und Chepo bildet dieſer Gebirgszug bis zur eigentlichen Landenge von Panama den merkwürdigen ſchmalen, aber doch ziemlich hohen Damm, welcher dort zum ewigen Verdruß der Schifffahrt die bewegten Fluthen beider Oceane ſcheidet, und dem Welthandel und Völkerverkehr eine Schranke entgegenſetzt, die nur auf dem weiten und ſchwierigen

Umweg der „ſturmumbrausten Südſpitze“ Amerika's umgangen werden kann.

Mit dieſer wunderbaren Verengung des bisher breitmaſſigen Continents und der gleichmäßigen Veränderung ſeiner verticalen Gliederung wechſeln auch ebenſo plötzlich die meteorologiſchen und klimatiſchen Verhältniſſe, wie der ganze Naturcharakter des Landes. Die Luft iſt durch den ganzen Iſthmus von Darien und Panama vorherrſchend heiß und feucht, ohne dem Bewohner die Abwechslung eines erfriſchenden Plateau-Klimas zu bieten, wie in den Anden von Südamerika. Ein dichter, ſchwer durchdringlicher Urwald, deſſen düſtere Schauer bereits der kühne Entdecker der Südſee am Anfang des 16. Jahrhunderts, und bald nach ihm der Jeſuit Acoſta ſo lebendig ſchilderten, zieht ſich mit geringer Unterbrechung faſt durch die ganze Länge und Breite des Iſthmus hin. Er wird nur an der pacifiſchen Seite durch einen ſchmalen Savannengürtel mit inſelartigen Waldgruppen erſetzt, welcher ſtellenweiſe da wieder verſchwindet, wo der Iſthmus ſeine größte Enge gleichzeitig mit der tiefſten Depreſſion ſeiner Oberfläche darbietet und häufige Regenſchauer auch in der trockenen Jahreszeit nicht fehlen, oder wo größere der Südſee zuſtrömende Flüſſe den Boden befeuchten, und dann eine Unterbrechung des Savannengürtels durch ſchmale Waldbänder hervorbringen. Das feucht-heiße Klima und die außerordentliche Pflanzenfülle des Bodens der Provinz Darien haben bis auf die neueſte Zeit jede Landcommunication zwiſchen Südamerika und Centralamerika verhindert und ſcheinen dort ſchon in den älteſten Zeiten dem menſchlichen Verkehr eine unüberſchreitbare Schranke gezogen zu haben.

Obwohl im geographiſchen Sinn zu Centralamerika ge-

hörend, hat der Staat Panama als das südlichſte Verbindungsglied zwiſchen den beiden großen Continentalhälften Amerika's doch eine ebenſo beſondere Stellung im Weltverkehr wie einen ihm eigenthümlichen Naturcharakter. Er bildet nicht nur den ſchmalſten, ſondern auch den relativ niedrigſten Theil des centroamerikaniſchen Iſthmus in der ganzen Ausdehnung des letzteren durch 10 Parallelkreiſe. Das Iſthmusgebirge iſt in der eigentlichen Provinz Panama zwiſchen den Altos de Maria Enrique, dem weſtlichen Endglied der Cordillere von Chepo und der Sierra Trinidad, dem äußerſten ſüdöſtlichen Grenzſtein der Cordillere von Veragua, als Kettenbau deutlich unterbrochen. Rundliche Gruppen von trachytiſchen und trachydoleritiſchen Hügeln (Cerros) im Mittel zwiſchen 500'—700' Höhe, theilweiſe mit radialer Gliederung, runde oder elliptiſche Keſſelthäler umſchließend, ſtehen reihenförmig auf einer alten vulcaniſchen Spalte. Die oſtweſtliche Umbiegung dieſer Spalte bewirkt hier die ſeltſame Krümmung des amerikaniſchen Feſtlandes. Aus der Parallelrichtung der Iſthmuscordillere von Chepo und Darien in die Richtung von O.-N.-O. nach W.-S.-W. übergehend, treten dieſe vulcaniſchen Hügelgruppen an die Stelle einer eigentlichen Gebirgskette.

Mit dieſer veränderten Form verſchwinden gleichzeitig Granite, Gneiſe und Glimmerſchiefer, welche an den nördlichen Gehängen der Iſthmuscordillere vorherrſchen. Sie werden in der ganzen Breite dieſer Landenge durch jüngere vulcaniſche Gebilde erſetzt, meiſt Trachyte und Trachy-Dolerite, oft auch durch eigentlichen Dolerit, welcher bei ſäulenförmiger Abſonderung ſich vom eigentlichen Baſalt in ſeinem Gefüge nur wenig unterſcheidet, aber durch das gänzliche Fehlen des Olivins charakteriſirt iſt.

Dieſe zu rundlichen Gruppen vereinigten oder auch iſolirten und reihenförmig geſtellten Hügel füllen in der Provinz Panama den Raum einer wirklichen Gebirgslücke zwiſchen den Ketten von Chepo und Veragua aus. Die Cordillere von Veragua ſteigt an der Sierra Trinidad (82° 14′ W. B. v. P.) ſchroff empor und bildet den großen Markſtein zwiſchen jenem jüngern vulcaniſchen Hügelſyſtem und der ältern ſubalpinen Kette, welche im weſtlichen Theil von Veragua, in der Landſchaft Chiriqui in ein wirkliches Hochgebirge mit zweifacher Kette übergeht. Zwiſchen den beiden prächtigen Naturhäfen, dem großen Zwillingsbecken der Admiralsbai und der Lagune von Chiriqui im caraibiſchen Meer und dem Golfo dulce in der Südſee thürmt ſich dieſes Gebirge als eine hohe und ſchroffe Scheidewand empor. Bei einer mittleren Kammhöhe von 1800—2000 Meter an der Waſſerſcheide zwiſchen den beiden Weltmeeren bei einer mittlern Breite des Gebirges von 4 bis 5 deutſchen Meilen verſchwindet leider jede Möglichkeit eines Canalbaues zwiſchen dieſen beiden herrlichen Oceanhäfen und gewährt ſelbſt für den künftigen Bau einer interoceaniſchen Eiſenbahn in dieſer Richtung nur geringe Hoffnung. Wenn eine ſolche Eiſenbahn in Chiriqui wie in Coſtarica auch ausführbar iſt, ſo würden die Koſten bei den ungeheuern Terrainſchwierigkeiten doch ſo groß ſein, daß ein derartiges Unternehmen unmöglich rentiren könnte.

Zwiſchen dem Staat Panama und der Republik Coſtarica exiſtirt keine natürliche Grenze. Die Lagune von Chiriqui mit der Bahia del Almirante und dem Hafen Boca del Toro gehörten vor dem Jahre 1803 zum Gebiet der Generalcapitänſchaft Guatemala und wurden von derſelben durch den königlichen Erlaß (real orden) vom 20 Nov. 1803 gleichzeitig

mit dem ganzen östlichen Küstenstrich von Costarica und Mosquitia dem Vicekönigreich Neu-Granada zugetheilt. Auf diesen „real orden," der nur theilweise in praktische Ausführung kam, stützten sich die Territorialansprüche der Republik Columbia. Aus ihm sind die späteren Demarcationsstreitigkeiten zwischen den Staaten Panama und Costarica hervorgegangen, welche sich endlich dahin verglichen, daß die Lagune von Chiriqui bei Panama bleiben, der fast ebenso schöne Naturhafen Golfo dulce an der pacifischen Seite zu Costarica gehören sollte. Im Norden bildet jetzt der Rio de las Culebras (der auch den Namen Rio de los Dorados führt), im Süden der Rio Golfito die politische Grenze beider Staaten. Ueber dem Quellgebiet dieser Flüsse erhebt sich die waldbedeckte Cordillere, deren Kammhöhe ich dort nahe der Wasserscheide zwischen dem Rio de Santa Clara und dem Rio Sigsola durch das Mittel von 14 Messungen in der Höhe von 1857 Meter bestimmt habe.

Die Cordillere von Costarica ist die Fortsetzung des Hochgebirges von Veragua und Chiriqui. Die Kamm- und Gipfellinie streicht dort nahebei in der gleichen Richtung von S. O. nach N. W. und nähert sich erst in der Mitte des Landes um einige Grade der Meridianlinie. Das Land zwischen 8° 50′ und 9° 40′ N. B. ist *terra incognita*. Kein Beobachter hat den Kamm der Cordillere in dieser Richtung je betreten; aber einzelne bedeutend hervorragende Kegelberge sind von dem caraibischen Meer aus sichtbar. Der höchste derselben, der Rio blanco, dessen Gipfel zuweilen Schnee tragen soll, nach einer wenig zuverläßigen englischen Winkelmessung auf 4740 engl. Fuß angegeben, ist einer der unbekanntesten von den sogenannten Volcanes von Centralamerika, über dessen geognostische

Structur man übrigens nicht die geringste Kenntniß hat, da kein Forscher jemals bis an seinen Fuß vorgedrungen ist.

Costarica unterscheidet sich in seiner Oberflächengestaltung vom Staat Panama besonders dadurch, daß zwischen der Doppelkette der Cordillere das Hochland eine wirkliche Plateaubildung annimmt und in der Ausdehnung von fast vier Fünftheilen eines Parallelkreises zu einem Tafelland sich erweitert. In dem gebirgigen Theil der Provinz Veragua kommen dagegen nur Thäler und Bergterrassen, keine eigentlichen Hochebenen vor. Es fehlt hier wie in den beiden anderen Provinzen des Staates Panama jene Reliefform, an welche in der tropischen Zone die Culturfähigkeit, durch europäische Hände ausschließlich gebunden ist.

Die Hochebenen von San José und Cartago zwischen den beiden Cordillerenketten, in der milden Region von 3800 bis 4600′ gelegen, bilden den Centralsitz der glücklichen kleinen Republick Costarica, des einzigen wahren Musterstaates im ganzen spanischen Amerika. Dieses herrliche Land verdankt die paradiesische Milde des Klima's, die Fruchtbarkeit des Bodens und seinen Wohlstand, hauptsächlich den eigenthümlichen physisch-geographischen Verhältnissen: der zunehmenden Breite des Isthmus, der Plateaubildung und der Höhe der östlichen Randkette — Verhältnisse, deren günstiges Zusammentreffen die Masse der Niederschläge des vom Nordostpassat herbeigeführten reichlichen Wasserdunstes mehr auf die Ostseite des Landes vertheilen. In den Hochebenen von San José und Cartago wird durch diese Verhältnisse die längere Dauer einer trockenen Jahreszeit, die leichtere Ausrodung des Waldes, und die Cultur des besten Kaffees,[1] gleich-

[1] Der Kaffeebaum gedeiht am besten bei einer mittleren Jahrestemperatur von + 18° bis 20° Cels. und verlangt zur Zeit der Reife eine

zeitig mit den europäiſchen Getreidearten und der Wieſencultur, endlich die leichtere Anlegung gangbarer Fahrſtraßen begünſtigt, an der pacifiſchen Tiefregion aber wird durch die gleichen Umſtände der dichte Urwald durch den Savannengürtel der Landſchaft Guanacaſte erſetzt, in welchem mit den natürlichen Grasfluren inſelartig vertheilte kleinere Waldgruppen wechſeln.

Der Hauptzug der Cordilleren, über deſſen Richtung man im J. 1811, als Humboldt ſein Werk über Neu-Spanien veröffentlichte, nicht die geringſte geographiſche Kenntniß hatte, ſtreicht im Staat Nicaragua öſtlich von dem großen Binnenſee durch die Provinz Chontales. Die Kammhöhe iſt durchſchnittlich um 1000 bis 1200′ niedriger als in den Gebirgsketten von Coſtarica. Die Plateaux von Segovia und Matagalpa, etwas niedriger und minder ausgedehnt als das hohe Tafelland von Coſtarica, bilden im Norden der Provinz Chontales die Waſſerſcheide zwiſchen beiden Oceanen und ſind durch das hohe Querjoch der Cordillere von der größeren Hochebene des Staates Honduras getrennt.

Der bei weitem größte Theil des öſtlichen waldbeckten Gebirgslandes zwiſchen den Rios Escondido und Segovia iſt *unerforſchtes Gebiet*, über deſſen Naturcharakter jede zuverläſſige Mittheilung fehlt. Ob ſich auch dort die Oberfläche des Landes zur Plateaubildung erweitert, oder ob zwiſchen den transverſalen Höhenzügen nur ſchmale Waldthäler vorkommen, iſt noch eine offene geographiſche Frage.

trockene Jahreszeit. In der heißen und feuchten Tiefregion iſt die Ernte zwar etwas reichlicher, aber die Bohne erlangt nie das feine Aroma wie im milden Plateauklima.

Allgemeine Bemerkungen über die meteorologischen Verhältnisse Centralamerika's.

Centralamerika (im geographischen Sinn in der ganzen Ausdehnung von 8 bis 18 Parallel, nämlich vom Isthmus von Darien bis zum Isthmus von Tehuantepec) liegt innerhalb der Tropenzone, aber außerhalb des Calmengürtels der eigentlichen Aequatorialzone, von welcher man annimmt, daß dort feuchte Niederschläge in allen Monaten stattfinden. Nach Dove liegt der Calmengürtel, diese eigentliche Regenzone, zwischen dem Aequator und dem 5 Parallelkreise, also zwischen den inneren Grenzen der Passate, während Dr. Mühry in seinen geographisch-meteorologischen Untersuchungen die Grenzen dieser ewigen Regenzone etwas enger und schärfer vom 3° S. B. bis 5° N. B. annimmt.

In dieser wärmsten, wasserdampfreichsten Zone fehlt eine eigentliche regenlose Jahreszeit. Durch Ascension erwärmter dampfreicher Luftschichten bei culminirender Sonne in die höhere Atmosphäre, wo kühlere Luftschichten mit ihnen zusammentreffen, und durch fortwährend starke Condensation der aufsteigenden Wasserdunstbläschen fast tägliche Niederschläge stattfinden, wird die anhaltende Feuchtigkeit in diesem Calmengürtel erhalten. Die ungleich fallende Regenmasse in den verschiedenen Monaten, wird durch den Stand der Sonne bedingt. Schon Dampier bemerkte in der ihm eigenthümlichen Weise: „In der heißen Zone bedeckt sich in dem Verhältniß, als die Sonne sich nähert, der Himmel mit Wolken und es beginnt die Regenzeit; denn die Regen folgen der Sonne.“ Es ist diese Regenzone recht eigentlich zusammengesetzt aus den zwei jährlichen Zenithständen über dem Aequator und sie fluctuirt mit diesen etwas nach Norden oder Süden.

Der darauf folgende Gürtel zwiſchen 3° bis 15° nördlicher Breite, innerhalb deſſen Grenzen auch der Staat Panama und der ganze mittelamerikaniſche Iſthmus von der Südoſtgrenze der Provinz Darien bis zur Nordweſtgrenze der Republik Guatemala gelegen, ſteht gleichfalls in Abhängigkeit von dem höchſten Sonnenſtand, der hier zweimal aber mit ungleichen Zwiſchenräumen den Zenith durchſchreitend, eine Aſcenſionsſtrömung der unteren erwärmten Luftſchichten bewirkt, mit welcher Waſſerdampf höher als ſonſt aufwärts geführt wird. Zu den dabei eintretenden Erſcheinungen gehören Calmen und veränderliche Winde. Da aber außerdem der Paſſat mitwirkend ſich verhält, indem er entweder von der Seite des Meeres her Dampf hinzuträgt, oder aber über das Land wehend, deſſen entbehrt, ſo entſtehen dadurch manche locale Aenderungen des allgemeinen regelmäßigen Verhaltens.

Durch eigene Beobachtung und Einſicht in die erwähnten meteorologiſchen Journale, habe ich die ſcharfſinnigen Anſichten Dove's, ſowie die Richtigkeit der auf genauen geographiſchen Studien baſirten Bemerkungen Mühry's, ſo weit ſie die beiden erwähnten Zonen betreffen, im Allgemeinen beſtätigt gefunden. Scheinbare Widerſprüche und Ausnahmen erklären ſich einfach durch locale Urſachen, durch das Vorkommen topographiſcher Beſonderheiten, an welchen namentlich die Andesgegenden in der Nähe des Aequators bei der plaſtiſchen Mannichfaltigkeit ihres Bodens allerdings ſehr reich ſind. Einen ganz beſondern und eigenthümlichen localen Einfluß üben z. B. in den Anden von Quito die großen Schneemaſſen der „Nevados" (Firne) auf den einzelnen Vulcanen, die im eigentlichen Central-Amerika fehlen.

Die Nordküſte des centro-amerikaniſchen Iſthmus und ſeine

ganze atlantiſche Abdachung gehören zweifelsohne zu den feuchteſten, regenreichſten Landſchaften unſeres Weltkörpers. Zu den Niederſchlägen, welche in Folge des Aufſteigens dampfreicher Luftſchichten in die höheren, kühleren Luftſchichten bei culminirender Sonne ſtattfinden, geſellt ſich der mächtige Einfluß des Paſſatwindes, der gleichfalls dampfreiche Luftſchichten vom Antillenmeer hertreibt, wo ſie an die kühlere Region der Küstencordillere anprallen. Die Ausſcheidung des überſchüſſig gewordenen Waſſerdampfes, der durch dieſe zweifachen Wirkungen an das Gebirge geführt worden, erſcheint beſonders mächtig und dauernd in dem ganzen atlantiſchen Küſtenſtrich von Veragua, Chiriqui und Coſtarica, wo der Gebirgskamm ſich ſchon in geringer Entfernung vom Meer zu alpiner Höhe erhebt. Starke Temperaturcontraſte vermehren beſonders in der Region von 1500 bis 2000 Meter die Intenſität der Niederſchläge. Wenn der über den Höhenkamm fortſtreichende Nordoſtwind den ſüdweſtlichen Abfall erreicht hat, iſt er trockener und weht ohne weiteren Regenfall über den Iſthmus hin. Aber in der Tiefregion des pacifiſchen Küſtenſtriches wird er durch den regelmäßigen Wind der Südſee erſetzt, welcher täglich bald nach Sonnenaufgang eintritt, ſobald die den offenen Savannenboden erwärmenden Strahlen aſcendirende Luftſtrömungen bewirken.

Dieſer am Tag regelmäßige wehende Seewind nimmt indeſſen in Veragua und Chiriqui nur eine ſchmale Zone ein und überſchreitet nie die volle Breite des Iſthmus. Seine Herrſchaft reicht durchſchnittlich nicht über die mittlere Region des ſüdweſtlichen Abfalles der Cordilleren hinaus, oder iſt auch ganz nur auf den pacifiſchen Küſtenſtrich beſchränkt. Doch trägt auch dieſer Wind zu der ungewöhnlichen Regenmenge und aus-

nehmenden Ueppigkeit und Dichtigkeit der Waldvegetation auf den Gehängen und dem Kamm der Cordillere bei, da auch er ſtark mit Waſſerdunſt geſättigte Luftſchichten mit ſich führt, welche in der kühleren Region des Gebirges die Niederſchläge vermehren. Alle natürlichen Bedingungen des mittelamerikaniſchen Iſthmus: ſeine geographiſche Lage innerhalb der Tropenzone und zwiſchen den zwei größten Meeren der Welt, ſeine geringe Breite, die Eigenthümlichkeiten ſeiner horizontalen und verticalen Gliederung ſind der Entſtehung einer außerordentlichen Regenmenge günſtig, wie ſie in der durchſchnittlichen Maſſe des Niederſchlages vielleicht von keiner andern Gegend der Erde übertroffen wird.

Eine eigentlich trockene, d. h. regenloſe Zeit, fehlt an dem atlantiſchen Gehänge, ſelbſt in den Monaten, wo der Sonnenſtand für dieſe Zone am niedrigſten iſt; denn die Wirkung des feuchten Nordoſt-Paſſates dauert ohne Unterbrechung fort. Doch tritt der ſchrägeren Sonnenſtellung und der geringeren Intenſität ihrer Wirkung auf die aufſteigenden Luftſchichten entſprechend, eine Abnahme der Regenmaſſe vom December bis März ein. Eine zweite, weniger namhafte Verminderung des Regens erfolgt vom Juni bis Auguſt, während des ſogenannten Veranillo (des kleinen Sommers). Auf der Kammhöhe der Cordillere von Veragua und Chiriqui hingegen fällt täglicher Regen das ganze Jahr hindurch, doch auch dort mit ungleicher Stärke und in ungleicher Menge nach den entſprechenden Einflüſſen des Sonnenſtandes. Für ein unaufhörliches Zuführen von Waſſerdämpfen, die ſich dort über dem Gebirgskamm condenſiren, ſorgt ſowohl der Paſſatwind, als der periodiſche Seewind der Südſee.

Dagegen herrſcht an der ſüdweſtlichen Abdachung des

Isthmus, in der ganzen Ausdehnung des pacifischen Küstenstriches ein wirklicher Sommer, eine fast regenlose Jahreszeit, ohne Gewitter und Landregen, nur mit seltenem, kurz dauernden Strichregen von Anfang Januar bis Ende März.

Der Nordostwind übt an der Südküste von Veragua keinen Einfluß, da er gewöhnlich hoch über dem Kamm der Cordillere hinstreicht und den Küstenstrich nicht berührt. Es wechseln hier während der Tages- und Nachtzeit ziemlich regelmäßig die Land- und Seewinde über dem Gürtel des Litorals und der Savanne. Ein Niederschlag der sich täglich bildenden Wolken findet selten statt. Auch die halbtrockene Jahreszeit des Veranillo, von Mitte Juni bis Anfang August, ist an der pacifischen Abdachung constanter, als an dem unter dem Einfluß des Nordostpassates bleibenden atlantischen Gehänges. Daher auch die auffallenden Contraste des Charakters der Vegetation und der von ihm bedingten landschaftlichen Physiognomie an diesen beiden entgegengesetzten Abdachungen des Isthmus.

Folgende Jahresbeobachtungen des Barometer- und Thermometerstandes auf den genauen und zuverlässigen Aufzeichnungen des Hospitalarztes Dr. Hallstedt beruhend, wurden mir in Panama mitgetheilt. Ich glaube, bei der doppelten Wichtigkeit, welche der Isthmus aus den erwähnten Gründen sowohl für die physische Geographie im Allgemeinen, als auch als das Passageland zwischen dem Osten und Westen des neuen Continents für den mercantilischen Weltverkehr insbesondere hat, auf den Witterungscharakter der einzelnen Monate ausführlich eingehen zu dürfen.

Ueberſicht der meteorologiſchen Beobachtungen in der Landenge von Panama (an der Küſte des Stillen Oceans).

Ort der Beobachtung: Stadt Panama.
(10 Meter über der mittleren Fluthhöhe des Stillen Oceans.)

Monat	Mittel des Barometerſtandes nach engliſchen Zollen und Linien. Tagesſtunden. 6 Uhr	12 Uhr	4 Uhr Ab.	Mittel des Luftdruckes im Monat	Mittel des Thermometerſtandes nach Celſius. Tagesſtunden. 6 Uhr	12 Uhr	7 Uhr Ab.	Mittel der Temperatur im Monat
Januar	29,90	29,92	29,88	29,90	25	29,4	25,5	26,6
Februar	29,93	29,94	29,90	29,92	24,4	28,8	27,2	26,8
März	29,89	29,92	29,88	29,90	24,4	29,4	27,7	26,8
April	29,90	29,95	29,90	29,91	24,4	29,4	27,7	27,1
Mai	29,90 7 Uhr	29,94 2 Uhr Nch.	29,89 9 Uhr Ab.	29,91	25 6 Uhr	29,4 2 Uhr	27,7 4 Uhr Ab.	27,3
Juni	29,92	29,95	29,91	29,92	24,4	28,8	26,6	26,6
Juli	29,96	29,98	29,95	29,96	24,4	28,3	26,1	26,2
Auguſt	29,93	29,95	29,92	29,93	25	28,8	25	26,2
Septemb.	29,96	29,98	29,95	29,96	24,4	27,7	24,4	25,5
October	29,92	29,93	29,90	29,92	24,4	28,8	26,6	26,6
November	29,92	29,93	29,92	29,92	23,8	27,2	24,4	25,1
December	29,93	29,95	29,91	29,93	23,3	28,8	25	25,7

Zehntägige Beobachtungen der ſtündlichen Variationen des Barometer- und Thermometerſtandes, welche ich in der Station Paraiſo, im Innern der Landenge von Panama, in einer Höhe von 137 engliſchen Fuß über beiden Oceanen, während der trockenen Jahreszeit anſtellte, bieten einiges meteorologiſches Intereſſe dar, wenn ſie auch von zu kurzer Dauer waren, um dieſe Schwankungen für eine ganze Jahreszeit feſtzuſtellen. Das Mittel dieſer ſtündlichen Beobachtungen gab folgendes Reſultat:

Tagesstunde.	Barometer in M.-Meter.	Trockenes Therm. nach Celsius.	Feuchtes Therm. nach Celsius.
5 Uhr Vormittags	756,5	16,2	16,0
6 „ „	757,0	17,5	17,2
7 „ „	757,5	17,9	17,6
8 „ „	758,0	22,7	21,8
9 „ „	759,0	26,9	23,3
10 „ „	759,5	28,1	23,3
11 „ „	758,0	29,2	23,6
12 „ Mittags	757,0	29,4	23,8
1 „ Nachmittags	755,5	30,1	24,0
2 „ „	754,0	29,0	23,7
3 „ „	754,0	28,7	23,2
4 „ „	754,0	28,0	22,9
5 „ „	754,0	26,9	22,2
6 „ „	755,0	25,1	21,9
7 „ „	756,0	24,2	21,4
8 „ Abends	756,0	22,6	21,4
9 „ „	756,0	21,0	20,6
10 „ „	756,0	20,2	19,9
11 „ „	755,5	19,0	18,7
12 „ „	755,5	18,5	18,2

Man ersieht aus diesen Notirungen, daß der höchste Luftdruck während der trockenen Jahreszeit gewöhnlich zwei Stunden vor Mittag, die höchste Temperatur hingegen in der Regel gegen 1 Uhr Nachmittag eintritt. In derselben Stunde ist der Unterschied zwischen dem feuchten und dem trockenen Thermometer im Durchschnitt der höchste.

Beobachtungen über Winde, Wolkenformen und andere meteorologische Erscheinungen im Isthmus von Panama während der einzelnen Monate.

Januar. In der ersten Hälfte dieses Monats ist in den Morgenstunden von 6—9 Uhr gelinder Westwind, von 9 Uhr Morgens bis 7 Uhr Abends Nordwestwind vorherrschend, der am stärksten in den wärmsten Mittagsstunden weht. Von Abend an dominirt durch die ganze Nacht der Nordostwind.

In der zweiten Hälfte des Januars und während des ganzen Monats Februar herrscht der Nordwest von Sonnenaufgang bis Sonnenuntergang vor. Er ist sehr schwach in den Morgenstunden, nimmt von 9—11 Uhr an Stärke zu, weht am heftigsten von 11 bis 4 Uhr, und nimmt dann allmählich ab bis gegen Abend. Statt der kurzen heftigen Strichregen treten anhaltende feine Landregen (temporales) auf, welche mit häufig eintretender Trübung des Horizonts und mit Nebeln schon in den Morgenstunden den Uebergang von der Regenzeit zu der trockenen Jahreszeit (der Uebergang dauert gewöhnlich vom 20. December bis 10. Januar) charakterisiren. Statt des Cumulus und Strato-Cumulus herrschen oft andere Wolkenformen, besonders der Cirro-Stratus, einfacher Nimbus, zuweilen auch tiefgehende, den Temporal verkündende Stratuswolken schon am Morgen. Zahl der Regentage 12 (meist kurze Strichregen, nur zwei Tage mit Gewitterregen).

Februar und März. Die meteorischen Vorgänge sind während dieser beiden Monate nahezu die gleichen. In den ersten Frühstunden dieser trockensten Jahreszeit herrscht gewöhnlich vollkommene Windstille oder gelinder Nordwest (Seewind), der gegen 10 Uhr an Stärke zunimmt und bis gegen 5 Uhr Nachmittags heftig weht. Eine Stunde nach Sonnenuntergang tritt gewöhnlich wieder Windstille ein, in den Nächten weht der Nordost (Landwind). Am Himmel sind bei Sonnenaufgang oft einzelne Wölkchen des Cirro-Stratus sichtbar, noch öfter ist der Horizont ganz wolkenlos, aber niemals so tiefblau, klar und durchsichtig wie in den Morgenstunden der Regenzeit, sondern gewöhnlich mit dünnem Dunst (Höhenrauch) leicht getrübt. Mit der Wirkung der Sonnenstrahlen auf den Boden bei zunehmender Wärme und dem Eintreten ascendirender

Luftſtrömungen bildet ſich der Cumulus, der gegen Mittag in die dichtere maſſigere Form des strato-cumulus übergeht, faſt den ganzen Zenith bedeckt und gegen Abend ohne Niederſchlag wieder verſchwindet, gewöhnlich bei eintretendem Nordoſtwind. Zahl der Regentage im Februar neun, im März drei (nur kurze Strichregen ohne Gewitter).

April. In den Frühſtunden (7—10 Uhr) 11 Tage des Monats mit gelindem Weſtwind, 18 Tage mit Nordweſt, 1 Tag mit Windſtille; in den Mittagsſtunden (10—4 Uhr) 2 Tage mit Südwind, 10 Tage mit Weſt, 18 Tage mit Nordweſt; in den Abendſtunden (4—7 Uhr) 6 Tage mit Weſt, 24 Tage mit Nordweſtwind, in den Nächten herrſchen Landwinde (Nordoſt). In der zweiten Hälfte dieſes Monats beginnen in der Landenge von Panama gewöhnlich die Gewitterregen von 1—3 Stunden Dauer bei dem Uebergang der trockenen Jahreszeit (Verano) in die erſte Regenzeit (Invierniello) und annäherndem Zenithſtand der Sonne. In der Wolkenbildung beginnt die Erſcheinung der Haufenwolken (cumulus) kurz nach Aufgang der Sonne und geht bei culminirender Sonne und intenſiverer Wirkung ihrer Strahlen auf den erwärmten Boden gegen 10 Uhr in die gethürmte Haufenwolke (strato-cumulus) über. Die erſten Gewitter bei dem Beginn der Regenzeit ſind von geringerer Dauer und Heftigkeit. Zahl der Tage mit kurz dauernden Regenſchauern 10, mit Gewitterregen 6.

Mai. In den Frühſtunden meiſt Windſtille oder ſehr ſchwacher Weſt, ſeltener Nordweſt. Während der wärmeren Tageszeit (von 10—4 Uhr) herrſcht fluctuirender Weſtwind, der bald mehr in Nordweſt, bald mehr in Südweſt übergeht.

Gegen Abend nach den Gewitterregen herrschen eigentliche Westwinde. Die fast allein vorkommenden Wolkenformen sind cumulus und strato-cumulus, deren Bildung mit ascendirender Luftströmung sich einstellt. In diesem Monat beginnt die wirkliche Regenzeit bei eintretendem Zenithstand der Sonne mit heftigen Gewittern, welche gewöhnlich gegen 1 Uhr Nachmittags beginnen und von heftigen Regengüssen, die 3—4 Stunden dauern, begleitet sind. Zahl der Regentage 25 (meist starke Gewitterregen).

Juni. In der Windrichtung und der Wolkenbildung im Wesentlichen dieselben Erscheinungen wie im Monat Mai. In der zweiten Hälfte des Juni, bei dem Eintritt der Sonne in den Wendekreis des Krebses, beginnt gewöhnlich der Veranillo (der kleine Sommer). Die Gewitterregen nehmen dann an Dauer und Stärke sehr merkbar ab. Zahl der Regentage 26.

Juli. Während dieses Monats ist der Beginn des Tages in der Regel durch Calmen oder durch schwachen, kaum merkbaren West- oder Nordwestwind bezeichnet. Vor dem eintretenden Gewitter oder Strichregen der Mittagstunden herrscht entweder vollkommene Windstille oder sehr schwacher Westwind. Während einiger Tage dieses Monats gewinnt der Nordostpassat (der gewöhnliche Wind der höheren Region und der ganzen nördlichen Abdachung des Isthmus) auch am Golfe von Panama die Oberhand über den Wind der Südsee und beherrscht selbst die Tiefregion. Im Monat Juli ist der Charakter des eigentlichen Veranillo in den Witterungsverhältnissen unverkennbar. Mit der schiefern Winkelstellung der Sonne und der geringeren Intensität der aufsteigenden Luftströmung von

dem erwärmten Boden nehmen auch die Gewitterregen an Stärke und Dauer etwas ab. Eine gänzliche Unterbrechung des Regens von 10—14 Tagen Dauer fällt gewöhnlich zwiſchen Juli und Auguſt. Es bilden ſich zwar täglich Gewitterwolken im Zenith, aber es erfolgt kein Niederſchlag, oder derſelbe erſcheint nur als kurzer Strichregen. Statt der Gewitterregen der Nachmittagſtunden fallen aber häufig nächtliche Strichregen ohne elektriſche Entladungen.

Auguſt. Die täglich regelmäßig wiederkehrenden meteorologiſchen Erſcheinungen dieſes Monats ſind in der erſten Hälfte im Weſentlichen dieſelben wie die des Juli. Derſelbe Charakter der Winde, der Wolkenformen und der Niederſchläge wie der Temperaturſchwankungen des Tages. In der zweiten Hälfte des Auguſt endigt gewöhnlich der Veranillo. Statt der Strichregen ſtellen ſich wieder ſtärkere Gewitterregen ein. Es beginnt die ſtärkſte Regenzeit bei wiederkehrendem Zenithſtande der Sonne und intenſiver Wirkung ihrer Strahlen auf die erhitzte Erde des Savannengürtels der Südſee. Windſtillen ſind vorherrſchend. Vor Eintritt des Gewitters erhebt ſich gewöhnlich ſtarker Südweſtwind.

September. Monat der ſtärkſten Niederſchläge. Während in der ganzen Ausdehnung der altantiſchen Küſte des Iſthmus der Nordoſtpaſſatwind auch in der Regenzeit vorherrſcht, ſtreiten ſich am Golfe von Panama verſchiedene Winde. Es tritt im Gegenſatze zur Südweſtküſte von Veragua, welche auch im Winter von Weſtwinden beherrſcht wird (während der Nordoſtpaſſat, über den hohen Kamm der Cordillere hinſtreichend, in den obern Regionen dominirt), eine auffallende Unregelmäßigkeit in den Winden ein, durch die Schmalheit der Land-

enge, durch die geringe Höhe, die tiefen Einsenkungen des Hügellandes und durch andere topographische Ursachen bedingt. In den Morgenstunden, bald nach Sonnenaufgang ist, wenn nicht völlige Windstille herrscht, bald der Nordwest, bald der Südost der herrschende. In den Mittagstunden wird die Richtung der beiden sich bekämpfenden Oceanwinde oft in eine süd-nördliche abgelenkt. Diese Winde sind immer matt, oft kaum wahrnehmbar. Im Ganzen ist die Regenzeit auch die Jahreszeit der eigentlichen Windstille in der tropischen Zone der Südsee. Cumulus und strato-cumulus sind die durch die ganze Dauer der Regenzeit einzig dominirenden Wolkenformen.

October. Das Wetter des Octobers ist, wie im November, durch Windstillen und tägliche heftige Gewitterregen bezeichnet. Der Himmel ist bei Sonnenaufgang wolkenlos, tiefblau, die Luft durchsichtig und ruhig. Wenn sehr leise Winde spielen, so sind es Südwest- oder Nordostwinde, auf welche dann wieder vollkommene Windstille folgt. Die dichtere Condensation der Wolken fängt nach dem Eintritt der ascendirenden Luftströmungen gewöhnlich schon gegen 9 Uhr Morgens an. Bei culminirender Sonne rücken die Gewitterwolken gewöhnlich von 1 Uhr an den Zenith und bedecken gegen 2 Uhr den größten Theil des Horizonts. Das Psychrometer zeigt bedeutende Feuchtigkeit an, vom August bis October durchschnittlich 21 — 22 Gramme Wassergehalt (per Cubikmeter Luft) in den Mittagstunden vor dem Ausbruch des Gewitters. Der dem Ausbruch des Gewitters vorangehende Wind ist an der Küste der Südsee der West- oder Südwestwind, an der entgegengesetzten Küste des Antillenmeeres der Nordostwind. Die Gewitter am Stillen Ocean sind im Ganzen nicht von

ſo heftigen elektriſchen Entladungen begleitet wie im Hochlande von Guatemala und in den Anden von Quito. Die Gewitterregen, welche während des Octobers am Golfe von Panama oft ſchon Vormittags beginnen, dauern 5—6 Stunden; doch ſteht die hier fallende Regenmaſſe weit hinter derjenigen der atlantiſchen Küſte zurück, beſonders in den Gegenden, wo die Cordillere ſich dieſer nähert.

November. Die Witterung im November iſt durch beträchtliche Abnahme der Gewitter bezeichnet, an deren Stelle die ſogenannten Temporales treten, nämlich Landregen, welche oft den ganzen Tag dauern, aber doch eine geringere Waſſermenge liefern, als die kürzer dauernden heftigeren Gewitterregen. In den Frühſtunden begleitet dieſe gleichmäßigen und anhaltenden Niederſchläge des „temporal“ der Nordoſt oder ein ſchwacher Südweſt, während in den Mittagſtunden, wenn nicht vollkommene Windſtille herrſcht, der Südwind dominirt. Gegen Abend ſtellt ſich regelmäßig wieder der Weſt oder der Nordweſtwind ein. Der Horizont iſt gewöhnlich trübe und mit einfachen Nimbuswolken bedeckt. Gegen Ende des Monats kommen einzelne klare und trockene Tage.

Mit dem ſchieferen Sonnenſtande wirkt die aſcendirende Luftſtrömung von dem erwärmten Boden ſchwächer, und die Bildung von Gewittern wird ſeltener.

December. Die erſten Morgenſtunden dieſes Monats ſind gewöhnlich windſtill. Gegen 9 Uhr ſpielt öfter eine ſchwache Briſe von Südweſt oder eine etwas ſtärkere von Nordoſt. Im Ganzen iſt dieſer Uebergangsmonat der beiden Jahreszeiten durch anhaltende Calmen ausgezeichnet. Die gewöhnlichen Wolkenformen der Morgenſtunden ſind der

Cirro-cumulus und Cirro-stratus, welche einzeln oder in größeren Gruppen vertheilt am Himmel erscheinen. In der Mittagsstunde bilden sich oft dichte und weitausgedehnte Gewitterwolken, welche von verschiedenen Punkten des Nadirs gegen den Zenith aufsteigend den größten Theil des Horizonts bedecken. An ihrem Rande aber fehlt die bekannte Form der hängenden „Traubenwolken," welche in der Regenzeit besonders für die Unterseite der eigentlichen Gewitterwolken charakteristisch ist. Gewöhnlich verschwinden die gethürmten Haufenwolken des Decembers ohne elektrische Entladungen gegen Abend bei vorherrschendem Nordostwind.

Ueber die in Panama und in anderen Gegenden des Isthmus fallende Regenmasse der Niederschläge fehlen leider noch fortgesetzte Messungen. Die von Mr. John Brown und von mir an verschiedenen Punkten beider Oceanküsten und im Innern der Landenge vorgenommenen Beobachtungen des fallenden Regenwasserquantums umfassen nur wenige Wochen der eigentlichen Regenzeit. Hr. Brown hatte mir versprochen, dieselben von 1858—1859 regelmäßig fortzusetzen und sie mir später mitzutheilen. Als ich aber im Juli 1859 aus dem Staate Ecuador zurückkehrend den Isthmus von Panama zum letztenmal besuchte, hörte ich daß Mr. Brown, durch die klimatischen Einflüsse leidend, die Landenge verlassen habe und nach den Sandwichs-Inseln abgegangen sei. Es ist mir nicht gelungen, die Resultate seiner fortgesetzten Beobachtungen zu erfahren. So viel scheint sicher, daß an beiden Küstenstrichen des Isthmus die Wassermasse des Niederschlages nie den größten herabfallenden Regenmengen gleichkommt, welche Dove in seinen vortrefflichen „klimatologischen Beiträgen" zusam-

menſtellt. Selbſt bei ſehr ſtarken Gewitterregen von 6 bis 7 Stunden Dauer ergab die Beobachtung des Regenmeſſers als Maximum:

in Panama (Auguſt)	6″,42	engl.	
„ Aſpinwall (Mai)	5″,17	„	(nach Mr. Brown)
„ Matachin (Auguſt)	6″,71	„	
„ David (Chiriqui, Mai)	6″,89	„	

Dieſe Ergebniſſe ſind im Vergleich mit Beobachtungen in anderen regenreichen Regionen der Tropenzone nicht ſehr beträchtlich. In Cayenne fielen nach Capit. Rouſſin in einer regneriſchen Nacht des Februar $10^1/_4$ Zoll, in Bombay nach Buiſt am 10. Juli 1844 9″,43. In Calcutta wurden am 11. Mai 1835 12 Zoll Niederſchlag beobachtet. Dove führt auch außerhalb der Wendekreiſe Beiſpiele an von außerordentlichen Regenmengen. Rowell beobachtete in Gibraltar (am 25. November 1826 30 Zoll 11 Linien, die größte bekannte Regenmenge. Im Rhonethal bei Joyeuſe wurden am 9. October 1827 29 Zoll 3 Linien Regenmenge beobachtet. Arago hob dieſen Fall als einen ganz außerordentlichen hervor. Wenn aber dieſe Fälle auch wirklich genau ſein und auf exacten Beobachtungen, nicht auf Uebertreibung oder oberflächlicher Schätzung beruhen ſollten, ſo ſind ſie jedenfalls ganz ungewöhnliche Ausnahmen, höchſt außerordentliche Phänomene, durch ein zufälliges Zuſammentreffen verſchiedener meteorologiſcher und topographiſcher Urſachen bedingt. In den gebirgigen Binnenlandſchaften der Provinzen Veragua und Darien dürfte die durchſchnittliche Maſſe der jährlichen Niederſchläge vielleicht keinem Lande der Erde nachſtehen. Beſonders auf der Kammhöhe und der nördlichen Abdachung der Cordillere von Veragua

und Coſtarica ſind alle Bedingungen eines überaus regenreichen Klimas gegeben, da einerſeits die aſcendirenden Luftſtrömungen bei culminirender Sonne, anderſeits der unmittelbar an ein Hochgebirge heranwehende Paſſatwind des Antillenmeeres dort anhaltende ſtarke Niederſchläge begünſtigen müſſen.

Der mit den verſchiedenartigen Arbeiten einer wiſſenſchaftlichen Reiſe häufig verbundene Ortswechſel iſt meteorologiſchen Beobachtungen, welche einen längeren ſtationären Aufenthalt und eine regelmäßige Reihenfolge erfordern, nicht günſtig. Aber ſelbſt fragmentariſche Aufzeichnungen an Orten, wo niemals irgend eine Beobachtung der Temperatur und des Feuchtigkeitsgehaltes der Atmoſphäre ſtattgefunden, haben als kleine Beiträge zur geographiſchen Meteorologie einigen Werth. Beſonders iſt dies in der Tropenzone der Fall, wo Luftdruck, Temperatur und Feuchtigkeit während der beiden entgegengeſetzten Jahreszeiten nur ſehr geringe Schwankungen zeigen. Beobachtungen mit dem Pſychrometer ſcheinen im Iſthmus von Panama vor meiner Reiſe nicht gemacht worden zu ſein.

Ich gebe in nachfolgender Ueberſicht die Ergebniſſe der Pſychrometerbeobachtungen an verſchiedenen Punkten der Küſte und des Binnenlandes im Staate Panama (mit Hinweglaſſung der Barometernotirungen, die auf den Pſychrometerſtand zu geringen Einfluß haben und im Innern der Landenge, bei geringen Höhendifferenzen, den oben angeführten ſtündlichen Notirungen in der Station Paraiſo nahebei entſprechen).

Einige meteorologische Beobachtungen über Temperatur und Feuchtigkeit der Luft an verschiedenen Punkten beider Oceanküsten und des Binnenlandes im Staat Panama.

Ort der Beobachtung	Monat	Thermometer Celsius. Tagesstunden 6 Uhr M.	2 Uhr N.	8 Uhr A.	Feuchtes Thermometer Celsius. Tagesstunden 6 Uhr	2 Uhr	8 Uhr	Grammen Wassergehalt pr. Cbkmtr. Luft. Tagesstunden 6 Uhr	2 Uhr	8 Uhr	Mittel der beobachteten Feuchtigkeit.
Mamey am Chagres.	Januar. Mittel von 10 Tagen	21,1	29,5	23,9	20,9	25,2	23,7	18,01	20,69	21,08	19,92
Matachin.	Februar. Mittel von 13 Tagen.	22,2	30,6	23	20,6	24,4	21,9	16,87	18,4	18,59	17,83
Galen am untern Chagres.	Februar. Mittel von 10 Tagen.	22,8	29,7	24,2	21,6	25,7	23,1	18,2	21,46	19,95	19,81
David (Chiriqui.)	April und Mai. Mittel von 16 Tagen.	24,4	31,5	25,2	22,3	25,8	23,8	18,44	20,58	20,54	19,85
Boquete am Vulcan von Chiriqui, 2. Terrasse (Höhe 813 Meters)	Mittel von 18 Tagen.	16,7	20,9	17,8	14,5	16,1	13,8	11,08	10,79	9,5	10,30
Boqueron.	Juni. Mittel von 11 Tagen.	22,2	30,2	25,6	21,9	24,5	22,3	19,07	18,82	17,72	18,54
Stadt Panama am Stillen Ocean.	August. Mittel von 10 Tagen.	20,9	29,1	24	1 ,4	25,6	22,9	15,74	21,63	19,7	18,81
Aspinwall an der Küste des caraib. Meeres.	August. Mittel von 10 Tagen.	22,8	30,1	24,5	21,7	26,2	23,5	18,37	22,21	20,44	20,30
Station Paraiso.	December. Mittel von 12 Tagen.	22,2	29,4	24,1	20,7	25	22,8	17,03	20,31	19,47	18,93

Die Temperatur des Bodens in der Landenge von Panama hat Bouſſingault zu 26° des hunderttheiligen Thermometers gefunden, ein Reſultat, welches mit meinen eigenen Beobachtungen und mit den Jahresaufzeichnungen der mittleren Lufttemperatur in Panama ziemlich übereinſtimmt. Die angeführten Aufzeichnungen Dr. Halſtedt's ergaben für die Stadt Panama eine mittlere Jahrestemperatur von + 26°,4. Ich fand die Bodenwärme:

im trachytiſchen Tuff, am Fuße der Cerra de Ancon + 26°,2,
im Centrum der Landenge (Thal von Matachin, Savannenboden) . . . . . + 27°,1,
an der Limonbai (Inſel Manzanillo) . . . . + 25°,9.

Das Mittel von 19 Beobachtungen der Temperatur von Quellen, die ich in dem Hügelzuge der Waſſerſcheide an dem ganzen Längenprofil der Landenge zwiſchen den Altos de Maria Enrique und der Sierra Trinidad in der Region von 50 bis 200 Meter unterſuchte, ergab + 24°,9 — ein Reſultat, das auch mit dem dort in den Waldboden ein Meter tief eingeſenkten Thermometer zuſammenſtimmte. Die Dichtigkeit des tropiſchen Urwaldes in den Hügelgruppen der Waſſerſcheide, wo faſt nirgends eine Berührung des Bodens durch Sonnenſtrahlen ſtattfindet, der gleichmäßige Schatten und die Feuchtigkeit bewirken dort eine geringe Erniedrigung der Temperatur. Anders war das Reſultat in dem waldloſen Savannenboden von Veragua und Chiriqui, wo das unterirdiſche Thermometer in den Monaten Mai und Juli eine Temperatur von + 26°,7 bis 27°,2 anzeigte. Auf der mittlern Terraſſe der Bergſavanne am Vulcan von Chiriqui, in der Region von 800—900 Meter zeigte das eingeſenkte Thermometer (im Trachyt) + 18°,7, während fünf Quellen derſelben Region an den Gehängen der

Cordillere eine Temperatur von + 19° bis 19°,8 hatten. Auf der Kammhöhe der Cordillere von Veragua und an den Gehängen des Vulcans in der Region von 1900—2000 Meter war die in Gneiß und auf granitiſchem Boden beobachtete Temperatur + 13°,2, das Mittelreſultat von neun Quellenbedingungen + 13°,7.

Aus den oben mitgetheilten Ergebniſſen der meteorologiſchen Aufzeichnungen von Dr. Halſtedt in Panama ſind die ungemein geringen Schwankungen des Luftdrucks wie der Temperatur während des ganzen Jahres erſichtlich. Keine mir bekannte Jahresbeobachtung in anderen Gegenden des Tropengürtels zeigt eine größere Gleichmäßigkeit des Barometer- und Thermometerſtandes wie der pacifiſche Küſtenſtrich von Panama, während an der atlantiſchen Küſte des Iſthmus die Schwankungen doch etwas beträchtlicher ſind. Für die Zone 0—10° Breite hat Kämtz den Spielraum der monatlichen Schwankungen im Durchſchnitt auf 1,32 Linien beſtimmt. Nach der von Kämtz und Dove aufgeſtellten Annahme erreicht der Barometerſtand in der Zone nördlich vom Aequator nach dem monatlichen Mittel ſein Maximum im Januar und ſinkt zu einem Minimum im Juli. Am Golfe von Panama dagegen zeigen oben mitgetheilte Jahresbeobachtungen eine merkwürdige Anomalie, die ſich dort vielleicht durch den überwiegenden Einfluß des Oceanklima's erklärt. Die regenreichen Monate des Invierno, der mit unſerem Sommer zuſammentrifft, zeigen einen höheren Mittelſtand des Barometers, als die regenarmen Monate des Verano. Der Druck der trockenen Atmoſphäre vermindert ſich, der Dampfgehalt aber vermehrt ſich, wenn die Temperatur ſteigt. In niederen Breiten wie im Innern großer waſſerarmer Continente bleibt der erſtere Einfluß ſtets überwiegend

in Folge der anhaltenden hohen Temperatur. In dem dampfreichen Oceanklima des ſchmalen mittelamerikaniſchen Iſthmus, deſſen Küſten an beiden Seiten von großen Meeren beſpült werden, vermag, ähnlich wie im Sommer der mittlern Breiten die Wirkung der Sonnenſtrahlen auch im Zenithſtande nicht den zunehmenden Druck der durch die Nähe ſo großer Waſſermaſſen bedingten Dampfatmoſphäre zu überwinden. Das Barometer ſinkt im trocknen Verano und ſteigt mit dem Eintritt der erſten Regenzeit.

Die klimatiſchen Verhältniſſe des centro-amerikaniſchen Iſthmus hängen zwar von allgemein wirkenden phyſikaliſchen Urſachen ab, ſind aber zugleich durch locale Eigenthümlichkeiten der Küſtenconfiguration und des Gebirgsreliefs, die jene Einwirkungen modificiren, weſentlich bedingt. Auf das Vorkommen und die Vertheilung der vorherrſchenden Krankheiten, wie auf die Bewohnbarkeit und Culturfähigkeit der einzelnen Gegenden und die Vertheilung der Menſchenracen in denſelben üben die topographiſchen und klimatiſchen Verhältniſſe einen eigenthümlichen Einfluß aus. Das Klima des nördlichen (atlantiſchen) Litorals im ganzen Staat Panama iſt heißfeucht und ungeſund. Die Bösartigkeit und Gefährlichkeit der klimatiſchen Einflüſſe zeigen jedoch an den verſchiedenen Localitäten einen ſehr verſchiedenen Grad. In Chagres und Portobelo z. B. haben die Fieber immer einen perniciöſern Charakter als in Aſpinwall und in Boca del Toro. Man nimmt im Allgemeinen an: daß je näher und ausgedehnter der ſumpfige Waldboden iſt, welcher landeinwärts in der Umgebung der Küſtenſtädte beginnt, deſto häufiger und tückiſcher die Form der endemiſchen Krankheiten, beſonders des Malariafiebers, auftritt, je weiter die Wohnungen von dieſem Herd der

Miasmen entfernt liegen, desto seltener sind diese Krankheiten und desto gelinder ist ihr Charakter.

Endemisch-miasmatische Krankheiten, welche durchaus abhängig von den intorirenden Eigenschaften eines feuchtheißen, pflanzenreichen Bodens und einer mit giftigen mikroskopischen Organismen geschwängerten Atmosphäre sind, bilden an beiden Litoralgürteln neun Zehntheile aller vorkommenden Erkrankungsfälle (nicht der tödtlichen Krankheiten) besonders unter den Europäern und deren Abkömmlingen.

Das Malariafieber, welches nach den verschiedenen Graden verschiedene Namen führt, wie intermittirendes Wechselfieber, Sumpffieber, bilioses und perniciöses remittirendes Fieber (Dr. Griswold bezeichnet als die bösartigste Form das sogenannte Chagresfieber) ist diejenige Krankheitsform, welche fast keinen hier seßhaften Europäer verschont. Auch unter den Indianern und deren Blendlingen ist es die häufigste Krankheit. Mulatten und Zambos (Mischlinge von Indianern und Negern) werden etwas seltener und in gelinderem Grade befallen. Am unempfindlichsten dagegen ist der Neger, obwohl eine Art von typhösem Fieber und selbst das gewöhnliche Wechselfieber auch ihn nicht ganz verschont.

Das Miasma des Malariafiebers gedeiht, wie der gelehrte Dr. A. Mühry in seinem ausgezeichneten Werk über die geographischen Verhältnisse der Krankheiten (Capitel III.) treffend bemerkt, unter den Tropen überall „auf feuchtem Boden, besonders auf fruchtbarem, thonhaltigem, mit Humuserde und üppiger Pflanzendecke versehenen Niederungen, namentlich zur Zeit einer richtigen Menge stagnirender Feuchtigkeit.“ Am häufigsten und gefährlichsten erscheint in Centralamerika das Miasma an den Flußmündungen, wo süßes Wasser und Meer-

wasser sich berühren und mischen. Die Sümpfe von brakischem Wasser in der Nähe der sogenannten Esteros (seichte Buchten an den Flußmündungen) sind noch gefürchteter als die Süßwassersümpfe.

Obwohl über die Ursachen der Entstehung dieser wie aller endemischen Fieber eine scharfe wissenschaftliche Erkenntniß fehlt, so ist es doch in hohem Grade wahrscheinlich, daß organische Stoffe, namentlich pflanzlicher Natur, am wahrscheinlichsten Pilze und staubartige Pilzsporen von mehr oder minder intorirender Eigenschaft, dabei eine Hauptrolle spielen. Warum die afrikanische Race den vergiftenden Einflüssen der Organismen allein so kräftig widersteht, bleibt physiologisch räthselhaft. Man muß annehmen, daß der Körperbau, der ganze Lebensproceß des Negers sich in der heißfeuchten Atmosphäre seines afrikanischen Stammlandes im Laufe der Zeiten diesen vergiftenden Einflüssen allmählich accomodirt hat.

Am häufigsten und gefährlichsten erscheinen die Fieber zu Anfang der trockenen Jahreszeit, wenn die überschwemmten Stellen der Waldränder, die Pfützen und Moräste austrocknen. Wer in der Sonne geht oder arbeitet, wer unter freiem Himmel schläft, ist ihnen weit mehr ausgesetzt, als wer den Tag im Schatten zubringt und unter Dach schläft. Das Metier des Jägers ist in der heißen Zone eines der schädlichsten, und selten erreicht dort der Jäger ein hohes Alter. Keine Beschäftigung aber ist angreifender und gefährlicher, wie die eines sammelnden Naturforschers, der sich den Einwirkungen der Sonne rastlos aussetzt und oft im Freien zu schlafen genöthigt ist. Dr. Griswold bemerkt in seiner Schrift über Panama mit Recht, daß während der Nächte (vielleicht wegen der stärkeren Ausdünstung) die Miasmawirkung entschieden inten-

ſiver ſei als am Tage. Amerikaner, welche in Aſpinwall ihre Häuſer auf dem Dünenſand, dicht am Geſtade, bauten, wo der anhaltende Paſſatwind ſtets von der Seeſeite kommt, bleiben von Fieberanfällen am meiſten verſchont. Geſunde Wohnung und leicht verdauliche Nahrung mit Vermeidung der Mittagsſonne ſind gewiß das beſte Schutzmittel gegen das tropiſche Fieber. Stellt das Leiden ſich dennoch ein, ſo iſt ſtrenge Diät und eine Doſis von 10—15 Gran Chinin das beſte Heilmittel.

Eigentliches gelbes Fieber iſt als Epidemie in den Küſtenſtädten Central-Amerika's noch nie aufgetreten, dagegen eine ihm ähnliche Form von bilioſem Fieber, das oft mit dem ſogenannten ſchwarzen Erbrechen endigt und dann immer einen tödtlichen Ausgang hat. Bei der congeſtiven Form des Malariafiebers zeigt ſich nach J. A. Lidell (ſ. deſſen Abhandlung: „Upon the diseases of the Isthmus of Panama," im New-York journal of med. N. F. vol. 8. 1852) in verſchiedenen inneren Organen, z. B. Gehirn, Lunge, Leber, Magen, eine Blutüberfüllung, während in den äußeren Theilen das Blut mangelt. Nach demſelben Beoachter gibt es in der Landenge auch eine torpide Form dieſes Sumpffiebers, welche in der That dem Typhus ähnlich ſieht, aber durch raſcheren Verlauf ſich unterſcheidet. Die perniciöſe oder intenſive Form des Panamafiebers mit Cerebralaffectation kommt an der nördlichen Küſte in Chagres, Portobelo und Aſpinwall viel häufiger vor als an der Küſte des Stillen Oceans, obwohl ſie auch hier nicht ganz fehlt. [1]

[1] Ich erlebte einige traurige Beiſpiele dieſer Art an nahen Bekannten. Ein Lehrer aus Zürich, Familienvater, der im beſten Mannesalter mit einer Fülle von Kraft und Geſundheit ſein Vaterland verließ, um nach Coſtarica auszuwandern, erlag in Panama auf der Durch-

Nächst den fieberhaften Malariakrankheiten ist die Lungentuberculose (Phthisis) die häufigste Krankheit im Staat Panama, wie überhaupt in den meisten Küstengegenden des tropischen Amerika. Farbige Eingeborne, besonders Abkömmlinge und Mischlinge von Afrikanern, werden bedeutend mehr von ihr befallen, als Europäer. Während unter letzteren die größte Zahl der Todesfälle auf das Fieber und seine Folgen kommt, sterben verhältnißmäßig die meisten Neger, Mulatten und Zambos an der Lungenschwindsucht. Dr. Griswold bemerkt richtig, daß diese Krankheit kaum irgendwo einen rascheren Verlauf nehme. Minder furchtbar als unter der afrikanischen Race, aber doch häufig, herrscht diese Krankheit unter den reinen Indianern.

Die Phthisis nimmt zwar von den niederen Regionen nach den höheren ab. Unter den Gebirgsindianern von Darien kommt sie minder häufig vor als unter den Küstenbewohnern, und noch seltener soll sie bei den Indianern der Cordilleren von Veragua und Chiriqui herrschen. Eine ganz phthisisfreie Region wie in Süd-Amerika existirt aber weder im Staate Panama noch in den übrigen Ländern Central-Amerika's. In den Anden von Ecuador und Peru tritt die phthisisfreie Region erst auf den Hochthälern und Plateaux von Guaranda, Tapia, Cuenca, Tacunga, Quito und Cuzco in 8000—10000' Höhe auf. Diese Region fehlt in Panama wie in ganz Central-Amerika. Auch auf den südamerikanischen Hochebenen sind nur die reinen Indianer von der Lungentuberculose verschont,

reise einem perniciösen Fieber schon nach wenigen Tagen. Dasselbe Schicksal hatte mein junger Begleiter Jakob Hutzel aus Württemberg im Hafen Punta Arenas. Derselbe hatte zuvor das anstrengende Leben eines nomadisirenden Sammlers in Urwäldern von Costarica mit mir ohne sichtbaren Nachtheil ertragen.

während sie unter Europäern und deren Mischlingen (wenn auch mehr oder minder selten) doch vorkommt. Europäer, die mit Anlage zur Schwindsucht das Plateau von Costarica und Guatemala betreten, fühlen sich dort eine Zeit lang wohl. Die Krankheit hat einen milderen Verlauf, schreitet aber nichtsdestoweniger unaufhaltsam weiter, wie ich in manchen traurigen Fällen auch bei dortigen deutschen Landsleuten beobachtete. Für Schwindsüchtige im zweiten Stadium ist die milde Plateauregion von Mittelamerika (zwischen 4000 und 5000′) jedenfalls empfehlenswerther als die empfindlich kühlen, luftdünnen Hochebenen der tropischen Andesgegenden Südamerika's in Höhen von 9000—12000′ (Quito, Tacunga, Potosi), wo die eingewanderten Lungenkranken im zweiten Stadium meist einen baldigen Tod finden.

Lungenentzündungen kommen im ganzen Gebiet des Staates Panama häufig vor. Gehirnentzündung und Unterleibsentzündung sind besonders auf den Terrassen von Veragua nicht selten, wenn auch nicht so vorherrschend wie in den Hochebenen von Südamerika, wo sie zu den häufigsten und gefährlichsten Krankheiten der braunen Eingebornen gehören.

Dysentrie und Diarrhöe sind besonders während der Regenzeit unter den Bewohnern aller Racen häufig, doch in der Regel gefährlicher für den Europäer als für den Farbigen. Bei diesen treten sie fast immer nur in Folge von Erkältungen ein. Die Hautthätigkeit ist bei den Farbigen größer als bei den Weißen, und daher sind auch Erkältungen und ihre Folgen bei ihnen häufiger. Die Cholera wüthete hier epidemisch 1849 und 1850 und raffte viele Menschen weg, ist aber seitdem nicht wiedergekehrt wie in vielen Gegenden Nordamerika's, sondern gänzlich verschwunden.

Magenkrankheiten, besonders chronische Verdauungsleiden sind unter den angesiedelten Europäern fast allgemein. Sie treten gewöhnlich in Begleitung des Wechselfiebers, oder als Folgen desselben auf. Guter Bordeaurwein gilt als das beste Linderungsmittel. Selbst der mäßige Genuß von gutem Cognac mit Wasser wird allgemein empfohlen, und in Ermangelung des Weins sogar als nothwendig betrachtet. Der Bemerkung des Dr. Griswold über die Schädlichkeit spirituoser Getränke im Isthmus widersprechen meine dortigen Erfahrungen durchaus. Alle meine europäischen Bekannten fühlten wie ich selbst das Bedürfniß von Wein oder mit Wasser gemischten Cognac weit mehr als im Norden. Nur der Excess schadet hier wie überall.

Für Syphilis und Wunden überhaupt scheint das Isthmusklima ungünstig, wozu auch Vernachlässigung und falsche ärztliche Behandlung viel beitragen mögen. Die Neigung zu Ulceration, zu Helcosis, d. i. zur mangelnden Heilkraft der Wunden, scheint dem Klima der Tropenländer, wie Mühry's sorgsame compilatorische Forschungen aus den meisten bekannten Gegenden zwischen beiden Wendekreisen fast mit Gewißheit nachweisen, eigen, obwohl die Erfahrungen einzelner Beobachter, darunter auch die mir persönlich gemachten Mittheilungen eines kenntnißreichen deutschen Arztes auf der Insel Cuba, damit in Widerspruch stehen. Aus der Verbindung von Feuchtigkeit und Wärme scheint Neigung der Wunden zum Schwären und Gangresciren zu entstehen. Die in der hohen Temperatur vermehrte Hauttranspiration wird durch den feuchten Zustand der Luft in ihrer Abdunstung gehindert. Die Muskelinnervation erschlafft, die Ausscheidung und der Ersatz des Wassergehaltes in den Säften geschieht langsamer. Selbst kleine Wunden heilen in

der heißen Zone ſchwer und ſind gefürchtete Ereigniſſe. Daher auch die häufigen Todesfälle bei Schlangenbiß, welche vielleicht minder der Stärke des eingedrungenen Giftes als der Schwierigkeit der Heilung vergifteter Wunden in einer heißfeuchten Atmoſphäre überhaupt zuzuſchreiben ſind. So groß auch die Zahl der angeblichen Heilmittel gegen ſolche vergiftete Wunden iſt, ſo ſcheint ihre Wirkung doch ſehr problematiſch. Bei weitem die Mehrzahl der Schlangenbiſſe endigt mit Tod, wenn der Gebiſſene nicht durch augenblickliches Ausſaugen oder Ausbrennen die Wirkung des Giftes ſchwächt.[1]

Eines der häufigſten Leiden der anſäſſigen Europäer ſind die Ferunkeln, mit Blut gefüllte Beulen und Geſchwüre, die an verſchiedenen Stellen des Körpers entſtehen. Dieſes Leiden iſt nicht gefährlich, aber läſtig und ſchmerzhaft und befällt beſonders die Neuangekommen aus dem Norden. Man betrachte dieſe Abſceſſe als ein Acclimatiſationsleiden. Auch Hautausſchläge in Folge des beſtändigen Schweißes ſind gewöhnlich und empfindlich.

Rheumatismen ſind oft vorkommende und ſchmerzhafte Leiden. Eigentliche Gicht aber ſcheint zu fehlen.

Auffallend ſelten und gering ſind in der ganzen heißen Tiefregion Centralamerika's die nervöſen Leiden, welche dagegen in den hochgelegenen Städten von Merico und Südamerika, beſonders unter den Frauen, faſt allgemein vorkommen. Dieſe Thatſache iſt nicht ohne Intereſſe, wenn man bedenkt, daß die an Zahl vorherrſchende farbige Bevölkerung Panama's

[1] Nach der Anſicht eines erfahrenen deutſchen Arztes, der eine Reihe von Jahren in Habana verweilte, heilen die Wunden dort ebenſo leicht wie in Europa. Derſelbe meint, daß nur die im Süden ſtärker verbreitete Syphilis, nicht das Klima, die Urſache ſei, wenn Wunden dort oft einen bösartigen Charakter annehmen.

ſich den Exceſſen im Geſchlechtstrieb und im Trunke überaus ſtark hingibt, welche hier aber nicht wie anderwärts nervöſe Schwäche zur Folge haben. Die feuchtwarme Luft der Tiefregion, die ununterbrochene Hautthätigkeit der Tropen ſcheint den nervöſen Leiden ebenſo entgegen zu wirken, wie die Lufttrockenheit in andern Ländern ſie begünſtigt. Für letzteres Vorkommen findet ſich in Nordamerika, in den nördlichen Provinzen von Chile, in den hochgelegenen Städten von Mexico, Columbia, Ecuador und Peru, in Rom während des Sommers, in den Polarländern, namentlich in Lappland und Sibirien, die Beſtätigung.

Die Seltenheit des Nervenleidens bezieht ſich in Panama jedoch nur auf die eingeborne Bevölkerung. Europäer, welche, mit Nervenleiden behaftet, den Iſthmus betreten, fühlen keine weſentliche Erleichterung, denn die conſtante Hitze wirkt herabſtimmend auf Körper und Geiſt. Nervöſe Perſonen klagen dann beſonders in der Regenzeit gegen die Mittagſtunde über Druck und Eingenommenheit des Kopfes, auf welchen der elektriſche Zuſtand der Atmoſphäre eine ganz eigene Wirkung übt.

Die Elektricität des ganzen Luftmeeres hat in der heißen Zone weit mehr als unter höheren Breiten einen regelmäßigen periodiſchen täglichen Gang, eine ſtille Oſcillation, eine Ebbe und Fluth, welche indeſſen der näheren phyſikaliſchen Erkenntniß noch ebenſo verſchloſſen iſt, wie die unregelmäßigen Exploſionen. Auch über die localen Quellen der überall vorhandenen, aber ſo unregelmäßig angehäuften Luftelektricität, wie ſie in der gemäßigten Zone im Sommer und zwiſchen den Wendekreiſen während der ganzen Regenzeit, beſonders in den Wolkenbildungen, ſich äußert und entladet, gibt die Meteorologie keinen Aufſchluß. Man weiß indeſſen, daß auch der elektriſche

Zuſtand des Luftmeeres eine gewiſſe geographiſche Vertheilung hat. „Elektricität," ſagt Mühry, „als zuſammenhängend mit der Wärme findet ſich (d. h. wenn man ſo ſagen darf, in freiem nicht latentem Zuſtand) weit mehr unter den Tropen, äußert ſich dort regelmäßiger und iſt abnehmend nach den Polen zu."

Es ſcheint unbeſtritten, daß der Aequatorialgürtel die Hauptquelle der Elektricität iſt. Die phyſikaliſche Urſache bleibt freilich noch ebenſo räthſelhaft, wie die phyſiologiſche Wirkung auf die Organismen.

Eine ganz eigenthümliche tiefe nervöſe Abſpannung bemerkte ich im Iſthmus bei allen lebenden Weſen unmittelbar vor dem Gewitter. Da dieſelbe Erſcheinung in den heißeren Stunden der trockenen Jahreszeit fehlt, ſo beweist dieß, daß dieſes Symptom von der Hitze nicht allein abhängig iſt. Je höher und complicirter der Organismus iſt, deſto empfänglicher ſcheint ſeine ganze Lebensthätigkeit für ſolche elektriſche Einwirkung der Atmoſphäre zu ſein. Selbſt der mit ſtarken Nerven ausgeſtattete Neger zeigt in der Regenzeit bei weitem mehr Abſpannung und Ruhebedürfniß als während der heißen Tagesſtunden der gewitterloſen Trockenzeit. Neger, Mulatten, Zambos, Meſtizen und Indianer machen es unter den Tropen vor dem Gewitter dem müden Europäer nach. Schlaff und träge in der Hängematte ruhend, erwarten Alle mit einer gewiſſen Sehnſucht die elektriſche Entladung, welche Geiſt und Körper von dieſem eigenthümlichen Druck befreit. Je höher die geiſtige Thätigkeit des Individuums, je reizbarer das Nervenſyſtem, um ſo intenſiver ſcheint ſich dieſes Symptom zu äußern. Nach dem Gewitter greift der ſchwarze Holzhauer zur Axt, der farbige Laſtträger nimmt willig die Bürde auf die Schulter, der weiße

Kaufmann ſchwingt wieder die Feder in der Schreibſtube und rechnet oder zählt ſeine gewonnenen Piaſter. Selbſt dazu war ihm zuvor die Luſt vergangen. In den Abendſtunden, wenn alle Wolken verſchwunden ſind und die Sterne vom dunſtfreien Himmel leuchten, tritt eine gewiſſe Munterkeit der Stimmung an die Stelle der Niedergeſchlagenheit und Abſpannung. Die europäiſchen Anſiedler verſammeln ſich im Kaffeehauſe oder im Familienkreiſe, und ſelbſt ſtark nervenleidende Perſonen fühlen ſich in der Abendſtunde auffallend wohl und behaglich.

Eine genaue mittlere Durchſchnittszahl der tödtlichen Krankheiten anzugeben, iſt ohne regelmäßige mediciniſche Statiſtik, die in Centralamerika nirgendwo exiſtirt, unmöglich. Ich notirte mir jedoch überall die mittleren Schätzungen einſichtsvoller Aerzte, die ich befragte. Es ergab ſich dabei für die verſchiedenen Racen ein ſehr verſchiedenes Reſultat. Ich ſtelle daſſelbe nur für die beiden am entfernteſten ſtehenden Racen: Weiße und Meſtizen einerſeits, Neger und Zambos andererſeits, zuſammen, und laſſe reine Indianer und Mulatten bei Seite. Von einer ſcharfen Genauigkeit ſolcher Zahlenangaben kann freilich um ſo weniger die Rede ſein, als ſie, wie geſagt, nur auf Schätzung beruhen und die Ergebniſſe der Beobachtungen auch nach den Localitäten variiren. Eine richtige Durchſchnittsſchätzung wird beſonders bei den Miſchlingen erſchwert.

Es kommen bei den Weißen und Meſtizen in den Litoralgegenden des Staates Panama unter 100 Todesfällen annähernd auf:

perniciöſe Sumpffieber, typhöſe und intermittirende Fieber 35,
Magenkrankheiten, Dysentrie, Abzehrung in Folge langer Wechſelfieber 20,

Lungentuberculoſe 15,
Entzündungskrankheiten der Lunge, des Bruſtfells, des Unterleibs 10,
verſchiedene chroniſche Krankheiten, Waſſerſucht, Folgen der Syphilis, Entkräftung u. ſ. w. 20,

Summa 100.

Bei Negern und Zambos unter 100 Todesfällen auf:

Lungentuberculoſe und Folge der Lungenentzündung . . 55,
bilioſe Fieber 10,
Entzündungskrankheiten des Unterleibs u. ſ. w. . . . 15,
Magenkrankheiten, Dysentrie 5,
Waſſerſucht 5,
verſchiedene andere Krankheiten, Folgen von Fieber und Syphilis, Entkräftung, zufällige Todesarten durch Verwundungen und Schlangenbiß 10,

Summa 100.

Neger und die mit der afrikaniſchen Race am nächſten verwandten Blendlinge, wie Zambos und Mulatten, können ſich, wenn ſie nicht den erwähnten Krankheiten erliegen, in den Landſchaften am Stillen Ocean und in den Binnengegenden des Iſthmus (mit Ausnahme der Cordillere von Veragua und Chiriqui) ſehr gut conſerviren und erreichen dort oft ein hohes Alter.

Am atlantiſchen Litoral, in Chagres, Aſpinwall, Portobelo und andern Küſtenpunkten des caraibiſchen Meeres widerſteht die afrikaniſche Race vergleichweiſe zwar ſehr gut der klimatiſchen Einwirkung, iſt aber doch den Magenkrankheiten und der Dysenterie, wie auch den Lungenentzündungen durch Erkältung unter dem Einfluß des anhaltenden Paſſatwindes

mehr ausgesetzt, als in den gesünderen Gegenden der pacifischen Küste. Ich will hiemit nicht sagen, daß hier die Miasmen des Sumpfbodens auf den Neger ganz ohne Einfluß bleiben. Auch er leidet nicht selten am Fieber, aber die Anfälle üben auf ihn nicht den schwächenden Einfluß und haben seltener einen tödtlichen Ausgang wie bei dem Europäer.

Bei dem überaus schwierigen Bau der interoceanischen Eisenbahn hat sich die afrikanische Race allein als vollkommen brauchbar für schwere Arbeiten erwiesen. Weder die eingeführten Chinesen, noch die Polynesier, noch die indischen Kulis, welche massenhaft starben, waren in diesem Klima der geforderten zehnstündigen Arbeit auf die Dauer gewachsen. Auch gegenwärtig bestehen die 300 Arbeiter, welche für Reparaturarbeiten an der Panama-Eisenbahn fortwährend beschäftigt sind, aus reinen Negern oder Negerblendlingen. Für das Gebirgsklima Centralamerika's zeigte sich dagegen die afrikanische Race nicht geeignet.

Die amerikanische Race bewohnte zur Zeit der spanischen Entdeckung zwar das Litoral beider Oceane ziemlich zahlreich. Ihre bevölkertsten Städte und Ortschaften lagen aber doch mehr landeinwärts in einer gewissen Höhe über dem Meeresspiegel. Dort auf den Gehängen und Terrassen der Cordillere von Darien und Veragua wohnten die zahlreichsten Stämme, die mächtigsten Häuptlinge nach den Schilderungen der Conquistadoren. In Chiriqui scheint die alte eingeborne Bevölkerung in dem Savannengürtel, welcher den Raum zwischen dem südlichen Fuß der Cordillere und dem Litoral des Stillen Oceans einnimmt, am dichtesten seßhaft gewesen zu sein. Dafür sprechen die vielen Guacos der alten Friedhöfe. Noch jetzt sind die reinen Indianer am zahlreichsten auf den sogenannten „Mesas"

der Cordillere von Veragua angesiedelt. Wenn der Indianer sich auch allmählich in der heißen Tiefregion acclimatisirte, so erkennt man doch deutlich, daß sein Körper für diese Region nicht geschaffen ist, daß er hier nur vegetirt, nicht kräftig gedeiht, wie der Neger. Ein mildes gemäßigtes Klima, wie die Plateauhöhe von Mexico, Guatemala, Quito und Peru sagt der Körperbeschaffenheit der amerikanischen Race offenbar am meisten zu, und sie erreicht dort bei reichlicher Nahrung ihre kräftigste Entwicklung.

Die weiße Race wird manche Jahrtausende den Isthmus bewohnen müssen, bis ihre Nachkommen den klimatischen Einflüssen sich so accomodiren, wie die heutigen Abkömmlinge der vormaligen Himalayabewohner am Ganges. Ob sie sich im Isthmus aber jemals so acclimatisiren wird, um ohne Nachtheil der Gesundheit schwere Arbeiten zu verrichten, wie der Neger und Zambo, ist wenigstens für den Litoralgürtel sehr zweifelhaft. Eher halten wir noch eine allmähliche Besiedlung der Savannengegenden des Binnenlandes durch weiße Colonisten für möglich.

Auch hier erkennt man die Biegsamkeit des menschlichen Organismus, die Widerstandsfähigkeit gegen klimatische Einflüsse in sehr verschiedenem Grade nach Race und Nationalität. Der spanische Creole ist z. B. in der heißen Region von Krankheiten minder geplagt als der geborne Spanier, der seinerseits das Klima besser verträgt als der Franzose, und dieser wieder besser als der Deutsche und Irländer. Selbst ganz acclimatisirte Creolen klagen jedoch über Abspannung und frühen Nachlaß der Kräfte.

So wenig günstig das Isthmusklima im Ganzen für die weiße Race ist, so verdient es doch nicht den wahrhaft schreck-

lichen Ruf, in dem es noch heute auswärts steht. Durch das massenhafte Hinsterben der ersten spanischen Ansiedler auf der tierra firme ist der üble Ruf von Darien und Panama traditionell geworden. Aber die Ursache früherer Mortalität lag nicht allein in den klimatischen Verhältnissen. Der Mangel an Wohnungen, der Hunger, die ungewohnten Nahrungsmittel, der Krieg mit den Eingebornen, die ermüdenden Märsche in das Innere wirkten mit den ungewohnten klimatischen Einflüssen zusammen, um die Einwanderer unter Diego de Nicuesa und Pedrarias Davila in der ersten Hälfte des 16. Jahrhunderts zu Tausenden hinzuwürgen. Der ebenso unglückliche Versuch der Gründung einer schottischen Colonie in Darien unter Pattersons Leitung im 17. Jahrhundert trug das Seinige dazu bei den Ruf von der mörderischen Furchtbarkeit des Isthmusklima's fast zu einem geographischen Axiom zu machen.

Dieselbe Uebertreibung von der Tödtlichkeit der Fieber, wie anderer Schreckniſſe der Natur im Isthmus, ziehen sich selbst durch die spanischen Werke im 18. Jahrhundert fort. Die spanischen Gelehrten Don Jorge Juan und Antonio Ulloa, welche im Auftrag ihrer Regierung von 1736—1745 die Aequatorialgegenden Amerika's zum Zweck von Gradmessungen besuchten, ließen sich in ihren berühmt gewordenen „Noticias secretas de America" besonders arge Uebertreibungen zu Schulden kommen. Beide berichten z. B. vom Klima der Hafenstadt Portobelo wahrhaft Schreckliches. „Dieses Klima," schreibt Ulloa, verzehrt die Kräfte des Mannes und tödtet die Weiber im ersten Wochenbett. Die Ochsen verlieren ihr Fleisch, die Kühe ihre Milch, und die Hennen hören auf Eier zu legen . . . . . ."

Diese Angaben sind ebenso übertrieben wie die Schil-

derungen derſelben Reiſenden hinſichtlich der Gefahren von giftigen Schlangen, Tigern u. ſ. w. Indem man dieſe und ähnliche Bemerkungen der ſpaniſchen Gelehrten lieſt, wird man faſt verſucht zu glauben, es ſei bei ihnen der Wunſch vorherrſchend, ſtatt wahre Thatſachen zu verbreiten, mehr auf die Einbildungskraft der Leſer zu wirken, um das Verdienſt ihres dortigen Aufenthaltes durch Entſetzen erregende Mittheilungen zu erhöhen. Vielleicht haben die übertriebenen Klagen der Kaufleute in Portobelo, welche von dem damals lucrativen Geſchäft der Gallionen die Concurrenz durch Verbreitung ſchreckhafter Gerüchte über die Gefährlichkeit des Aufenthaltes ferne zu halten ſuchten, dazu beigetragen, das Urtheil jener beiden Gelehrten zu beſtechen. Das Innere des Iſthmus durchzogen Jorge Juan und Ulloa nur flüchtig, ohne ſelbſt die Höhe der Waſſerſcheide zwiſchen beiden Oceanen zu meſſen, obwohl gerade dieſe eine der wichtigſten Fragen für die phyſiſche Erdkunde und das Project einer interoceaniſchen Canalverbindung war.

Wenn in ungeſunden Städten, wie in Rio de Janeiro, Veracruz, Habana u. ſ. w. viele Hunderte von ſeßhaften Kaufleuten, welche längſt ſchon hinreichend Vermögen gewonnen haben, um wegzuziehen, durch das lucrative Geſchäft dennoch zurückgehalten werden, ſo dürfte auch in Panama eine zahlreiche Niederlaſſung von Weißen trotz des ſchädlichen Klimas nicht fehlen, ſobald mit der Herſtellung eines interoceaniſchen Schiffcanals dort dereinſt ein Tranſithandel und eine Paſſagebewegung von einer Größe entſtehen wird, wie die Welt noch keine ähnliche geſehen hat.

Capitel VIII.

Die Provinz Chiriqui oder West-Veragua, ein herrliches Land für Coloniſationszwecke.

Einleitende Bemerkungen über die geographiſche und politiſche Wichtigkeit des Landes. Etymologie. Ueberſicht der bisherigen Forſchungen. Die Entdeckung der „Tierra firme“ durch Chriſtoph Columbus. Erſte Eindrücke der Entdecker an der Küſte von Chiriqui und Veragua. Der erſte ſpaniſche Anſiedelungsverſuch auf dem amerikaniſchen Feſtland. Die Quellen der mittel-amerikaniſchen Geographie im 16. und 17. Jahrhundert. Die alten Karten im Atlas de Vaz Dourado und die Panama-Karte von Antonio Herrera. Alcedo's Bemerkungen. Die britiſchen Küſtenaufnahmen. Lafond und Morell. Reiſen des Dr. Berthold Seemann und des Botanikers Warſzewicz. Angebliche Unterſuchungen von Hellert, Wheelwright, Norris, James Cook. Die Reiſe des Verfaſſers in das Innere der Cordillere und nach den ſüdlichen Küſtengegenden von Chiriqui. Die Expedition der Vereinigten Staaten. Uebereinſtimmung der günſtigen Anſichten hinſichtlich der verſchiedenen Coloniſationszwecke.

An der ſüdöſtlichen Grenze der Republik Coſtarica dehnt ſich zwiſchen beiden Oceanen das Territorium der Provinz Chiriqui aus, eine der herrlichſten Landſchaften Amerika's und des Erdbodens. An Mannigfaltigkeit der plaſtiſchen Formen ihrer Oberfläche, an Fruchtbarkeit des Bodens und an üppiger Pracht der Vegetation wird dieſelbe von keiner mir bekannten Gegend der Tropenzone übertroffen.

Wenn Chiriqui den Vortheil ſeiner glücklichen geographiſchen Lage mit den übrigen Provinzen des Staates Panama

und mit der Republik Nicaragua theilt, so steht es dagegen unter diesen von der Natur hoch begünstigten Ländern beinahe einzig da durch seine horizontale Configuration.

Kein anderer Theil des mittel-amerikanischen Isthmus hat im Verhältniß zum Gesammtareal eine so reichhaltige und günstige Entwickelung der Küsten. An beiden Oceangestaden finden sich hier wundervolle Naturhäfen. Das große Doppelbecken der Admiralsbai und der Lagune von Chiriqui einerseits und des Golfo dulce anderseits bilden geräumige und sichere Ankerplätze auch für die größten Flotten. Die Mannigfaltigkeit der verticalen Gliederung des Bodens und ein vergleichsweise gesundes Klima, die leichte Zugänglichkeit der Ebenen an der pacifischen Seite durch den merkwürdigen Savannengürtel, endlich jene bekannte Fruchtbarkeit, welche die Provinz Chiriqui mit dem übrigen Central-Amerika theilt — all' diese Vortheile zusammengenommen rechtfertigen den Ausspruch des geistreichen Nationalökonomen Michel Chevalier, der in seiner sehr gut geschriebenen Denkschrift über den Isthmus von Panama auf diese Gegend die besondere Aufmerksamkeit der Geographen zu lenken versuchte und den Entdeckungsreisenden und Länderforschern das Innere von Chiriqui vor allem empfahl.[1]

[1] Herr Chevalier drückt in seiner Schrift: „Examen historique et géographique de l'Isthme de Panamá" den nachdrücklichen Wunsch aus, daß die Cordillere dieser Provinz hypsometrisch und geognostisch genauer untersucht werden möchte. Wenn dort eine tiefe Depression des Gebirges entdeckt würde, oder ein Tunnelbau durch die Cordillere möglich wäre, so dürfte nach seiner Ansicht keine andere Gegend Central-Amerika's für einen inter-oceanischen Canal mehr zu empfehlen sein. — Cap. VIII. „Voilà une localité doublement privilégiée. Deux bons ports y sont placés en face l'un de l'autre sur les deux versants de l'Isthme et la ligne qui les joint traverse un gîte carbonifère."

Die Provinz Chiriqui zog seit einigen Jahren noch aus anderen Ursachen die besondere Aufmerksamkeit der National-Oekonomen wie der Geographen auf sich. Schon 1843 ward an der Nordküste nahe der Lagune die Existenz ausgedehnter Steinkohlenlager constatirt. Im Jahre 1858 folgte die Entdeckung ziemlich mächtiger Kohlenflötze auch an der pacifischen Seite, wo bekanntlich in Amerika das Vorkommen der Steinkohle überaus sparsam ist.

Für die Dampfschifffahrt im Stillen Ocean ließ sich, wenn die Lagerungsverhältnisse, die Mächtigkeit der Schichten und die Qualität der Kohlen den Anbau lohnten und den kostspieligen Transport englischer Steinkohlen um Cap Horn überflüssig machten, kein günstigeres Ereigniß denken. Im Jahre 1859 wurde in Folge einiger Ausgrabungen, die ich auf meine Kosten in den alten Indianergräbern, an der Südostseite des Vulcans veranlaßt hatte, eine ziemlich beträchtliche Menge von künstlich bearbeitetem Golde entdeckt. Die gefundenen Goldfiguren ließen auf eine nicht geringe Culturstufe des Volkes schließen, von dem sie herstammten. Binnen kurzer Zeit wurde in den rasch ausgebrochenen Guacos ein Werth von mehr als 100,000 Dollars in Goldfiguren erbeutet. Man glaubte mit Grund annehmen zu dürfen, daß die Goldminen, die das Material zu diesen Kunstgegenständen geliefert, im Lande selbst noch vorhanden sein müßten. Diese Entdeckung wirkte wie ein Zauberschlag von Aspinwall bis New-York und von Panama bis San Francisco. Ein Theil des durch die Landenge passirenden Emigrantenstromes nahm plötzlich eine andere Richtung. Viele Hunderte von gierigen Goldsuchern, die nach Californien ziehen wollten, stürzten sich nach Chiriqui. Freilich verließen schon nach wenigen Monaten die meisten

wieder enttäuſcht das Land, denn der Goldfund in den alten Gräbern war unſicher und bald erſchöpft. Die gehofften Minen ſind bis jetzt noch nicht gefunden, und die Flüſſe der pacifiſchen Abdachung zeigten ſich arm an Waſchgold. Die Fruchtbarkeit des Landes und die billigen Bodenpreiſe hielten zwar einzelne Anſiedlerfamilien zurück, doch die große Mehrzahl ſuchte ein lucrativeres Gebiet für ihren Thatendrang und wanderte nach Californien und britiſch Columbia.

Bereits vor dieſer Goldentdeckung hatten die beiden deutſchen Methodiſten Hornburg und Körner, früher in Texas anſäſſig und ſeit 1856 Coloniſten in der Gegend von David, durch einen gedruckten Aufruf an ihre Landsleute und Glaubensbrüder in Texas die deutſche Auswanderung nach Chiriqui zu lenken verſucht.

In Folge dieſes Aufrufes fand wirklich eine kleine Einwanderung aus Texas ſtatt, die ſich indeſſen ſchon 1860 aus verſchiedenen Urſachen wieder verminderte. Die in der Ebene von David zurückgebliebenen deutſchen Coloniſten befanden ſich 1861 nach directen Privatbriefen von dort in ziemlich guter Lage und fingen an mit Erfolg beſonders Tabak und Baumwolle zu bauen. Seitdem wirkte noch ein anderer Umſtand von tief eingreifender politiſcher Wichtigkeit, um die Aufmerkſamkeit der Zeitgenoſſen auf dieſe Provinz zu ziehen. Jeder Leſer kennt die Grundurſache des großen ſtaatlichen Zerwürfniſſes welches vor wenigen Jahren die beſten Kräfte der nord-amerikaniſchen Republik vergeudete in einem der blutigſten und furchtbarſten Bürgerkriege den die Weltgeſchichte kennt. Unter der Leitung des Senators Pomeroy hat ſich gleich nach Beendigung des Bürgerkrieges in Nordamerika eine Geſellſchaft gebildet mit der Abſicht die Aus-

wanderung der befreiten Neger aus den Vereinigten Staaten nach Central-Amerika zu lenken. Glaubte man den südlichen Abfall des Gebirges mit seinen Terrassen und seinem milderen Klima der Einwanderung deutscher Colonisten empfehlen zu können, so war das heiß-feuchte Klima und der dichte tropische Urwald der Küste des caraibischen Meeres nach der Ansicht der Kenner dieses Landes einer Niederlassung von Negern, die der Arbeit in den Kohlminen gewachsen waren, wenigstens kein Hinderniß. Senator Pomeroy hatte trotz vielfacher Bedenken den festen Entschluß gefaßt unter seiner persönlichen Führung am Golfe von Chiriqui den ersten Versuch zur Gründung einer solchen Negercolonie — ähnlich wie die Colonie Liberia an der west-afrikanischen Küste — zu machen. Im Falle des Gelingens hofften die Philanthropen von Boston und Philadelphia eine weitere schwarze Auswanderung nach Chiriqui, Veragua und Darien im großartigsten Maßstabe folgen lassen zu können.

Die Lösung der größten staatswirthschaftlichen Aufgabe Nordamerika's, die gleichzeitige „Befreiung von der Sclaverei wie von der schwarzen Race" überhaupt, hofften die dortigen Optimisten auf diesem Wege zu erreichen, Grund genug um wenigstens das Interesse der Leser auf ein Land zu lenken, dem so verschiedene Hoffnungen zugedacht waren.

Etymologie.

Veragua (Beragua) war der Name einer der bevölkertsten indianischen Ortschaften an der Küste, welche die spanischen Entdecker i. J. 1502 zwei Tagreisen östlich von der Caribaro-Bai (Golf von Chiriqui) fanden. Dieselbe Benennung gaben damals die Eingebornen auch einem kleinen Fluß, welcher west-

lich vom Rio Belen in das caraibiſche Meer mündet. Auch das Gold des Schmuckes, den die Indianer der Caribaro-Bai am Halſe trugen, kam nach ihrer Ausſage aus Veragua, und Columbus trug dieſen Namen auf die ganze Küſte über. Peter Martyr nennt das Land immer Beragua (s. de rebus ocean. lib. II). Diego Mendez in ſeinem hiſtoriſch ſo wichtigen Teſtament ſchreibt: „Veragoa (ſ. Navarr. tom. I, p. 315). Al. v. Humboldt bemerkt in ſeiner kritiſchen Unterſuchung, daß die indianiſchen Namen Veragua, Cabagua und Inagua aus ſehr verſchiedenen amerikaniſchen Sprachen entlehnt ſind, und zweifelsohne um ſo bedeutendere Veränderungen erlitten haben, als ſie romaniſche Endungen zu haben ſcheinen. Während auf den ſpaniſchen Karten der von Columbus gebrauchte Name „Veragua“ blieb, wurde derſelbe in dem Herzogstitel ſeiner Familie „caſtiliſirt.“ Bekanntlich wurde erſt nach dem Tode des großen Seefahrers ſeinen Nachkömmlingen der Titel „Duque de Veraguas“ verliehen, den ſie heute noch als ſpaniſche Granden führen. Der indianiſche Name des höchſten Berges in Veragua „Chiriqui,“ wurde von den Spaniern ſpäter dem ganzen weſtlichen Diſtricte der Provinz beigelegt. Die urſprüngliche Bedeutung dieſes Wortes, iſt in den indianiſchen Idiomen, welche gegenwärtig noch im ſüdlichen Veragua von den ſeßhaften halbwilden Indianern geſprochen werden, nicht erkennbar. Ueber die Indianer-Sprachen an der Nordküſte fehlen bis jetzt noch linguiſtiſche Unterſuchungen. Gleichwie die meiſten der ſeltſamen, aber klangvollen Namen der hohen Vulcane und Trachyt-Kegel in den Anden von Quito ſich etymologiſch nicht erklären laſſen, ſo mag auch wohl der Name des Vulkans Chiriqui einer älteren Culturzeit der Tierra firme angehören, welche der ſpaniſchen Invaſion eben ſo lange vorausgegangen

iſt, wie die Benennung des Cotopaxi und Pichincha dem Urſprung der Dynaſtie des Mango Capac.[1]

Hiſtoriſche Ueberſicht der bisherigen Forſchungen.

Die Nordküſte von Chiriqui wurde von Ch. Columbus auf ſeiner vierten großen Seefahrt im October 1502 entdeckt, als derſelbe mit ſeinen beiden Caravelen längs der Küſte von Cariari (Coſta Rica) in öſtlicher Richtung ſegelte, mit der Hoffnung im Herzen, die von ihm geträumte Meerenge zur Weiterfahrt nach dem Lande der Gewürze (al nacimiento de las especerías) zu finden. Die beiden Schiffe fuhren in eine ſchöne geräumige Bai ein, welche die Indianer Caribaro nannten, und wo nach Ausſage der Eingebornen von Cariari Gold in Ueberfluß zu finden ſein ſollte. Es iſt das nordweſtliche Becken des Golfs von Chiriqui, die jetzige Bahia del Almirante. Columbus rühmt in ſeinen von Las Caſas benutzten Aufzeichnungen die Schönheit und Größe dieſer Bai, deren Länge und Breite er zu 6 Seemeilen, alſo viel geringer ſchätzte, als ſie wirklich iſt. Er beobachtete ihre verſchiedenen, zwiſchen den Inſeln ſich durchwindenden, aber leicht zugänglichen Einfahrten, die er wegen ihrer Sicherheit mit den

[1] Nur die geringere Zahl der durch Humboldt's Forſchungen ſo berühmt gewordenen vulcaniſchen Koloſſe in den Anden von Quito: Chimborazo, Imbabura, Capac-urku, läßt ſich etymologiſch erklären. Ueber die fremdartig klingenden Namen Antiſana, Tunguragua, Iliniſſa, Sangay, Pichincha u. ſ. w. hat man den Urſprung und die Bedeutung in den dort noch vorhandenen Sprachen der Eingebornen vergebens geſucht. Auch der ſprachkundige Pater Velasco hat uns in ſeiner „Historia del reyno de Quito“ nichts darüber mitgetheilt. Dieſe Namen ſind ſicher viel älter als der Eroberungszug der Peruaniſchen Incas unter Huaina Capac.

Canälen einer Hafenstadt verglich, und deren er drei bis vier angab.[1]

In dieser Bai verweilten die Entdecker 10 Tage. Neben der Tiefe und Sicherheit der Ankerplätze erwähnt Columbus auch des Pflanzenreichthums an den Ufern, welche mit Wäldern bedeckt waren, deren Blüthen und Früchte weithin ihr Aroma verbreiteten. Schon an der Küste von Cariari (Costa Rica) hatte die ungewöhnliche Pracht und Größe der Vegetation die Entdecker in Erstaunen versetzt. Die Wipfel der Bäume waren, wie Las Casas bemerkt, „so hoch, daß sie in den Himmel zu reichen schienen." Denselben Eindruck des Erstaunens über die Vegetationspracht theilen dort, wie an der ganzen Nordostküste Centralamerika's noch heute alle von Europa kommenden Reisenden, welchen der Anblick der tropischen Wälder Amerika's noch neu ist. Der starke Lichtreiz und die heißfeuchte Temperatur bei Mangel einer wirklich trockenen Jahreszeit, die nur dem südlichen Theil der Provinz eigen ist, begünstigen dort außerordentlich den Pflanzenwuchs und lassen die Laubgewölbe der Bäume sammt ihrem Parasitenschmuck zu einer Höhe und Ueppigkeit aufschießen, wie sie selbst der Antillenflora bei weitem nicht in gleichem Maße eigen ist.

Wenn die Entdecker damals keinen Versuch machten in das Innere dieses pflanzenüppigen Festlandes einzudringen, so mag neben der Sehnsucht des Columbus, die von ihm gesuchte Meerenge zu erreichen, wohl auch die Beschaffenheit des Bodens Ursache gewesen sein. Damals wie heute war die Ueppigkeit des Urwaldes an einer Küste, die unter dem dauernden Einflusse des mit Wasserdämpfen stark gesättigten Nordpassat-

[1] Es sind in der Admirals-Bai drei, in der Lagune von Chiriqui zwei vorhanden.

windes steht, und tägliche Niederschläge veranlaßt, das größte Hemmniß der Ortsbewegung. Der Hintergrund der Bai wird von Columbus als „schroff und gebirgig" geschildert, wie er wirklich ist. Die Dörfer der Eingebornen lagen nicht leicht erreichbar auf den Höhen. Bei diesem Naturcharakter mochten die Spanier wenig Lust fühlen, sich in das Innere zu wagen, welches stark bevölkert schien.

Am 17. October 1502 verließ Columbus die Bai von Chiriqui. Der Küste entlang ostwärtssegelnd verfolgte er sein gehofftes Ziel — die Durchfahrt nach dem großen Ocean, von deren Existenz er aus den Mittheilungen der Eingebornen vage Kunde hatte. Die fortdauernden Stürme und Gegenströmungen und der schlechte Zustand seiner Schiffe bewogen ihn jedoch von Puerto Retrete (zwei Tagreisen östlich von Aspinwall) am 5. December 1502 umzukehren. Vielleicht mochte auch seine Kenntniß von den Resultaten der Entdeckungsreise des Sebastian Bastides, welcher 1501, von der entgegengesetzten Seite kommend, ohne eine Meerenge zu finden, bis fast an denselben Punkt gelangt war, zu diesem Entschluß mitgewirkt haben.

An den Ufern des Flusses Belen in Veragua wurde im Januar 1503 die erste spanische Niederlassung auf dem amerikanischen Festland versucht. Das Eindringen des Adelantado Don Bartolome Colon in das Innere des Landes, die Entdeckung der Goldminen an den Ufern der Rios Belen und Veragua (die gegenwärtig wieder von einer englischen Gesellschaft ausgebeutet werden), die Schicksale dieser ersten Conquistadoren und Ansiedler im Staat Panama, und der traurige Ausgang des ganzen Unternehmens, welcher Columbus zur Rückfahrt nach Europa bewog, sind in der „Historia del Almirante" von Las Casas ausführlich geschildert.

Die ſpaniſch-amerikaniſchen Geographen und Hiſtoriker des 16. und 17. Jahrhunderts, obwohl oft umſtändlich und weitſchweifig in ihren Mittheilungen über den neuen Welttheil, enthalten über Veragua doch nur karge und nothdürftige Notizen. Oviedo, Pedro Martyr d'Anghiera, Pascual de Andagoya, Gomara und andere Quellen der Conquiſta von Mittelamerika ſchildern uns zwar die Züge und Abenteuer der caſtiliſchen Eroberer, enthalten aber faſt gar keine näheren Bemerkungen über die Provinz, welche Columbus als „das koſtbarſte Kleinod" bezeichnete, das er der ſpaniſchen Krone geſchenkt. Der Jeſuit Pater Joſé de Acoſta, der in der zweiten Hälfte des 16. Jahrhunderts den Iſthmus von Panama beſuchte, und ein ſehr merkwürdiger Naturbeobachter für ſeine Zeit war, berichtet in ſeiner „Historia natural y moral de las Indias" manches Intereſſante über Menſchen, Thiere und Pflanzen des Landes, ohne jedoch die Grenzprovinz zwiſchen Panama und Coſta Rica und ihre eigenthümliche Naturbeſchaffenheit beſonders zu berückſichtigen. Diego de Nicueſa, unter welchem wenige Jahre nach Columbus der zweite Anſiedlungsverſuch ſtattfand, verließ das Land wieder wegen ſeiner rauhen und unfruchtbaren Beſchaffenheit, wie Peter Martyr ſich ausdrückt.[1] Der abſchreckende Bericht, welchen Rodrigo de Colmenares an

[1] „Postquam Nicuesa consilium cepit de Beragua deserenda ob terrae squalorem et sterilitatem . . ." ſchreibt P. Martyr in Lib. X. ſeines für die Entdeckungsgeſchichte Amerika's ſo wichtigen Werkes „de rebus oceanicis et novo orbe" (1574 in Köln gedruckt). Der Naturforſcher, der noch heute über die Ueppigkeit des Pflanzenreiches nicht weniger erſtaunt als Columbus, könnte ſich über die von Martyr gebrauchte Bezeichnung der Sterilität wundern. Indeſſen gebrauchten die alten ſpaniſchen Beſchreiber Amerika's dieſen Ausdruck nicht immer von wirklich wüſten Landſchaften, ſondern auch von Gegenden, wo die übergroße Fülle der Vegetation das Lichten des Waldes und den Anbau erſchwerten.

König Ferdinand kurze Zeit vor deſſen Tod über Nicueſa's geſcheitertes Unternehmen und über die Natur von Veragua erſtattete, mag dazu beigetragen haben, die ſpaniſchen Eroberer faſt ein halbes Jahrhundert lang von weiteren Anſiedlungsverſuchen abzuhalten.[1]

Erſt gegen die Mitte des 16. Jahrhunderts, nachdem die Provinzen Darien und Panama durch die Menſchenjagden der „Capitanes" ſattſam entvölkert und geplündert waren, rückten die Spanier wieder in nordweſtlicher Richtung vor, und die Goldwäſchereien an den Flüſſen Belen und Veragua wurden wieder aufgenommen. Leider fehlt uns der ſtatiſtiſche Nachweis ihres Goldertrages im 16. und 17. Jahrhundert aus den ſpaniſchen Archiven. Der Fortgang der ſpaniſchen Entdeckungen im Binnenland der Terra firma, die Geſchichte der Gründung und des Verfalles der alten Anſiedelungen Concepcion und Trinidad weſtlich vom Rio Belen, und der Binnen-Niederlaſſung von Santa Fé, welche nach Herrera 12 Leguas ſüdlich auf der Höhe der Cordilleren lag, iſt in Dunkel gehüllt. Die ſpaniſch-amerikaniſchen Hiſtoriker des 16. und 17. Jahrhunderts ſcheinen es nicht der Mühe werth gefunden zu haben, genaue Quellenforſchungen über die Coloniſationsgeſchichte einer Provinz anzuſtellen, welche im Vergleich mit Mexico, Peru und Cundinamarca allerdings ein armes Land war. Die hohe geographiſche Bedeutung derſelben als Tranſitland für den Welthandel hatte die ſpaniſche Beſchränktheit und Mißgunſt entweder nicht geahnt, oder abſichtlich ignorirt.

[1] Colmenares ſagt in ſeiner an König Ferdinand gerichteten Denkſchrift: der Admiral, der Veragua als das „reichſte Land der Erde" beſchrieben, habe damit dem König die größte Unwahrheit geſagt, es ſei vielmehr „das ſchlechteſte Land und die gefährlichſte Küſte des ganzen Feſtlandes."

Unter den älteſten Karten des tropiſchen Amerika, welche der Atlas im Vaz Dourado enthält (1571), befinden ſich drei verſchiedene Karten der Terra firma, die, obwohl etwas plump und roh gezeichnet, wie die meiſten damaligen geographiſchen Karten, doch die Dimenſionen Central-Amerika's bereits mit einer vergleichsweiſe annähernden Richtigkeit darſtellen.[1]

Die Verengung des Continents weſtlich vom Golfe von Uraba und die damit verbundene Veränderung in der Küſtenrichtung beider Oceane ſind auf dieſen Karten beſtimmt ausgedrückt.

Der Golfo dulce an der pacifiſchen Küſte von Chiriqui iſt deutlich angezeigt, während vom Golf der Nordküſte nur ein Becken erwähnt iſt.

Genauer noch bezeichnet die horizontale Gliederung dieſer Provinzen eine Karte, welche Herrera zu Ende des 16. Jahrhunderts ſeiner „Descripcion de la audiencia de Panamá“ beigefügt hat. Die ſchroffe Umgeſtaltung Amerika's von einem breiten Continent in einen ſchmalen Iſthmus nördlich von dem wichtigen Punto quemado, welchen Herrara bereits anführt, und die Veränderung der vorherrſchenden meridionalen Richtung in eine Parallelrichtung iſt auf dieſer Karte auffallend richtig bezeichnet.

Mit einem ziemlich deutlichen Bild der Umriſſe der Halbinſel Azuero iſt auch der übrige Theil der horizontalen Configuration genauer als auf jenen älteren Karten angegeben. An der äußerſten Nordoſtgrenze der Küſte von Chiriqui ſind die beiden großen Baien angedeutet, doch minder tief in das

[1] Das Original des Atlaſſes von Vaz Dourado befindet ſich in Liſſabon. Die k. Staatsbibliothek zu München beſitzt eine im Jahre 1580 gefertigte Handſchrift desſelben Werkes.

Land hineinragend, weniger geschlossen und mit breiteren Einfahrten als dort wirklich vorhanden sind, auch beiderseits durch eine zu große Küstenstrecke getrennt. Von der Provinz Veragua, deren Breitenausdehnung von Herrera viel zu gering angegeben ist, sagt derselbe Geograph: „Es ist ein schroffes Gebirgsland, mit Wäldern bedeckt, aber ohne Weideplätze, ohne Viehheerden, ohne Waizen und Gerste, erzeugt nur etwas Mais und wenige Gartenfrüchte, besitzt aber mehrere Goldminen und Goldsandlager an den Flüssen.“ [1]

Diese für den Naturcharakter der Südhälfte von Veragua ganz unrichtige Bemerkung Herrera's beweist, daß man in Spanien zu Ende des 16. Jahrhunderts die schöne, gesunde und fruchtbare pacifische Abdachung wenig kannte, oder als goldarm nicht beachtete. An der Südseite erwähnt die Karte Herrera's nur die Stadt Carlos, westlich von einem namenlosen Fluß, wahrscheinlich dem heutigen Rio Salao, dessen Quellen unter demselben Meridian wie die des Rio Trinidad liegen. Alle diese spanischen Ansiedelungen des 16. Jahrhunderts sind seitdem verschwunden und durch später entstandene „Pueblos“ ersetzt.

Chiriqui bildete bis zum Sturz der spanischen Herrschaft den nordwestlichen Grenzdistrict der Provinz Veragua und wurde erst unter der Columbischen Republik eine von Veragua getrennte selbständige Provinz. Die Beschreibung, welche Antonio de Alcedo in seinem Diccionario geográfico [2] von Chiriqui

[1] Descripcion de las Indias Cap. XV.

[2] Dieses sehr verdienstvolle Werk, welches 1787 in Madrid erschien, wurde von der argwöhnischen Regierung Spaniens bald darauf unterdrückt, angeblich weil es den Fremden zu viele Aufschlüsse über die spanischen Besitzungen Amerika's gab. Eine englische Uebersetzung dieses Werkes ist von H. A. Thompson 1812 in 5 Quartbänden erschienen.

und Veragua gibt, verräth den geringen Grad der geographischen Kenntniß, den man von diesem wichtigen Theil Centralamerika's selbst noch gegen Ende des vorigen Jahrhunderts hatte. Alcedo nennt Chiriqui „ein Gebirgsland mit heißem, ungesundem Klima, das viele Schweine und Maulthiere hervorbringt, sowie auch einige vegetabilische Producte, die früher nach Guatemala und Panama ausgeführt wurden."

Von der paradiesischen Fruchtbarkeit und der parkähnlichen Landschaftsphysiognomie der Südseite mit ihren abwechselnden Grasflächen und Waldgründen wird weder von Alcedo noch von irgend einem andern spanischen Geographen ein rühmendes Wort gesagt. Nur in der allgemeinen Beschreibung der Provinz Veragua bemerkt derselbe Schriftsteller: „obwohl von rauher gebirgiger Oberfläche, fehlt es in dieser Provinz doch nicht an schönen Viehweiden." Die Existenz des merkwürdigen Savannengürtels der Südseite scheint somit diesem Geographen doch bekannt gewesen zu sein, obwohl er dessen Wichtigkeit für die Colonisation nicht genügend erkannte.

Der schroffe Contrast des Klimas und die Veränderung des Total-Charakters der Landschaften zwischen der Nord- und Südseite und deren physische Ursachen werden in keinem spanischen Werk des vorigen Jahrhunderts auch nur angedeutet.

Seit 1812, wo der Staat Panama nach erkämpfter Unabhängigkeit einen integrirenden Theil der Republik Columbia (Neu Granada) bildet, ist das geographische Interesse für Chiriqui und die übrigen Isthmusprovinzen besonders unter den Nordamerikanern, Engländern und Franzosen rege geworden. Die Hoffnung der Herstellung einer interoceanischen Wassercommunication ermunterte zu Forschungen. Für die Küstenaufnahme haben sich die Schiffs-Commandanten Kellett und Bar-

nett und mit ihnen die britische Admiralität durch Veröffentlichung der Küstenkarten ein bedeutendes geographisches Verdienst erworben. Die kartographische Aufnahme der Südküste von Chiriqui wurde von Punta Purica bis Cap Indas (Costarica durch Maury de Lapeyrouse) ergänzt. Die ausnehmende Schönheit der großen Baien, die an beiden Oceanküsten tief in das Land einschneiden, verlockte einige rührige Ausländer, darunter freilich auch manchen abenteuerlichen Projectmacher zu Niederlassungen. Unter ihnen haben die Franzosen Lafond und Morell löbliche Versuche gemacht, einen Gebirgsweg über die Cordillere von der Admirals-Bai nach der Ebene von David prakticabel zu machen. Lafond publicirte auch eine kleine Schrift „Notices sur le Golfe dulce de Costarica," worin er die Aufmerksamkeit der europäischen Emigration auf diese Gegenden zu lenken versucht und die Ansiedelung in Chiriqui mit enthusiastischen Worten empfiehlt. Die Schrift hat übrigens keinen wissenschaftlichen Werth, preist zu einseitig die Vortheile des Landes, und verschweigt manchen Nachtheil.

Wissenschaftliche Reisen in das Innere von Chiriqui und Veragua haben vor dem Einsender nur zwei Männer, Dr. Berthold Seemann aus Hannover und der Botaniker Warszewicz aus Krakau (1848 und 1851) im Interesse der beschreibenden Botanik unternommen. Beide eifrige Naturforscher haben nicht nur die Gehänge des Vulkans Chiriqui bestiegen, sondern sind auch in das Innere der Cordillere eingedrungen. Warszewicz überstieg sogar zu verschiedenen Malen den Kamm derselben, drang bis an das atlantische Gestade vor, und erbeutete besonders an den nordöstlichen Gehängen des Gebirges eine große Zahl seltener Pflanzen. Leider hat dieser eifrige Botaniker der auch einen Theil der Anden von Süd-

amerika viele Jahre explorirte, über seine Reisen gar nichts veröffentlicht.

Dr. Seemann hat sich auf eine lehrreiche Skizze der Flora von Panama und eine Beschreibung der von ihm entdeckten Pflanzen beschränkt. Ueber die mühsamen Ausflüge, welche diese beiden eifrigen Naturforscher in das Innere von Chiriqui wirklich ausgeführt, habe ich von ihren dortigen Bekannten sehr bestimmte Mittheilungen erhalten. Ihr Sammlereifer hatte einstimmige Bewunderung gefunden. Dagegen konnte ich dort nichts Näheres über die Reisen des Herrn Hellert in das Innere der Cordillere von Veragua in Erfahrung bringen. Dieser Herr versicherte in einem an Al. v. Humboldt gerichteten Schreiben, daß er die Cordillere von Veragua an allen Punkten überschritten habe, wo ein Paß existirt. Sonderbarerweise aber vergaß er diese verschiedenen Pässe selbst näher zu bezeichnen und zu beschreiben, sowie die hypsometrischen und geognostischen Ergebnisse seiner angeblichen Gebirgsbesteigungen mitzutheilen. [1]

Der Engländer Wheelwright, welcher diese Gegenden vor 20 Jahren besuchte und der erste war der das wichtige Vorkommen guter Steinkohlenlager an der Nordseite von Chiriqui nachwies, versicherte von den dortigen Eingebornen gehört zu

[1] Das Schreiben Hellert's ist abgedruckt in „Bulletin de la Société de Géographie, III Serie, Tom. V." Derselbe Herr versichert auch 4 Monate im Inneren des Isthmus von Darien zugebracht zu haben. „Statt aber," bemerkt Dr. K. Neumann in einem sehr gut geschriebenen Artikel der Zeitschrift für allgemeine Erdkunde, „einen zusammenhängenden Bericht über seine Beobachtungen und Messungen zu geben, publicirte er über seine dortige Reise einige kleine unerquickliche Artikel die — wir können es nicht läugnen — erheblichen Zweifeln Raum lassen."

haben, daß die Cordillere von einer „tiefen Schlucht“ durchbrochen werde. Indeſſen konnte er dieſe angebliche Depreſſion ſelbſt nicht auffinden. Die Sage aber blieb und verfehlte nicht ihre Wirkung bei den Freunden der Erdkunde in England, und Nordamerika, welchen es bei jeder geographiſchen Entdeckung weit weniger um eine wiſſenſchaftliche Bereicherung, als um einen praktiſchen Gewinn zu thun iſt.

Der Amerikaner Mr. Norris kam im Jahre 1852 den auf den vagen Aeußerungen von Indianern beruhenden Mittheilungen des Mr. Wheelwright durch die beſtimmte Angabe zu Hülfe, daß ſich die Cordillere an einem Punkte der Provinz Chiriqui bis auf 160 Fuß (nach Augenſchätzung) erniedrige. Dieſe angebliche Entdeckung, welche Mr. Fitzroy in einer Sitzung der Londoner geographiſchen Geſellſchaft (1853) mittheilte, machte in London und New-York ein bedeutendes Aufſehen, beſonders bei denjenigen Perſonen die ſich mit den Gedanken der Herſtellung eines interoceaniſchen Schiffskanals ernſtlich beſchäftigten. In Folge dieſer lockenden Angabe des Mr. Norris bildete ſich in New-York eine Coloniſationsgeſellſchaft, welche drei Ingenieure nach Chiriqui abſchickte, um die dortige Cordillere genauer zu unterſuchen. Die Beſchwerlichkeiten der Reiſe und anhaltender Regen bewogen dieſe Männer jedoch, von ihren Unternehmen bald abzuſtehen, und es iſt uns kein weſentliches Reſultat derſelben bekannt geworden. Sicher ſcheint, daß ſie keine niedrige Depreſſion gefunden haben, als den alten Indianerweg zwiſchen David und Boca del Toro und den ſpäter von dem Franzoſen Morell gebahnten $^1/_2$ Legua weiter öſtlich gelegenen Paß, der vom Boquete des Vulcans abgehend, die Senkung der Cordillere in einer Höhe von 1104 Meter überſchreitet.

Mr. James Cook, der einen Theil des Weſtens zwiſchen Golfo dulce und der Admirals-Bai zur Auffindung eines interoceaniſchen Verbindungsweges unterſuchte und darüber in der Berliner Zeitſchrift für allgemeine Erdkunde (Band VI) verſchiedene Einzelnheiten veröffentlichte, bezeichnete die Höhe von 2000 Fuß als die niedrigſte der von ihm gefundenen Paßſenkungen. Die irrige Angabe dieſes Mannes, daß der Abſtand der Chiriqui-Cordilleren vom atlantiſchen Ocean doppelt ſo groß ſei als vom Stillen Meere, läßt übrigens auch hinſichtlich der Richtigkeit ſeiner übrigen Beobachtungen begründete Zweifel zu.

Dieſe verſchiedenen fragmentariſchen Mittheilungen über die phyſiſch-geographiſchen Verhältniſſe eines durch ſeine Weltſtellung und Küſtenentwickelung höchſt beachtenswerthen Theiles von Amerika erſchienen bei unbefangener Prüfung dermaßen lückenhaft, ungenügend und widerſprechend, daß von Seiten kenntnißreicher Mitglieder der geographiſchen Geſellſchaften von London, Paris und Berlin der Wunſch einer genaueren Erforſchung des Landes und ſeiner natürlichen Hülfsquellen wiederholt angeregt wurde.

Als der Verfaſſer der nachfolgenden Skizze im November 1857 zu wiſſenſchaftlichen Zwecken den Staat Panama beſuchte um dort im Auftrage Sr. Maj. des Königs Maximilian II von Bayern verſchiedene naturgeſchichtliche und geographiſche Unterſuchungen, welche von Dr. Scherzer und ihm in anderen Theilen Centralamerika's 1853 und 1854 begonnen worden, in ſüdöſtlicher Richtung fortzuſetzen, wurde er von den Kennern des Landes zu einer Reiſe nach Chiriqui ermuntert. Man hatte in Panama eine faſt übertriebene Anſicht von den Reſſourcen dieſer Provinz. Damals waren eben die Berichte

der deutſchen Methodiſten Hornburg und Körner aus David in nordamerikaniſchen Blättern erſchienen, welche in einer Sprache, der man den Ernſt der Ueberzeugung anmerkte, Chiriqui als „das günſtigſte Land zur Einwanderung und Coloniſation“ empfahlen. Nach fünfmonatlichen Reiſen durch verſchiedene Theile des Iſthmus von Panama im April 1858 in David angelangt, fand ich bei Don José de Obaldia (vormaligem Vice-Präſidenten der Republik Neu-Granada), einem durch Bildung und Charakter ausgezeichneten Mann, gaſtfreundliche Aufnahme. Von ihm wurde mir eine handſchriftliche Specialkarte der Provinz nach den Aufnahmen des Oberſten Codazzi mitgetheilt, welche der von mir in Petermanns geographiſchen Mittheilungen veröffentlichten Karte zu Grunde liegt.

Im Laufe meiner verſchiedenen Ausflüge in das Innere hatte ich Gelegenheit dieſelbe zu ergänzen und einige Unrichtigkeiten hinſichtlich der Hauptrichtung des Gebirgszuges und der hydrographiſchen Verhältniſſe zu verbeſſern.

Mit den Empfehlungen und nützlichen Rathſchlägen ſowohl des Señor Obaldia als des ſehr gefälligen Präfecten Dr. Jované gut ausgeſtattet, brach ich am 8. April 1858 in Begleitung deſſelben Dieners und Führers, der zehn Jahre früher den Botaniker Warſzewicz begleitet hatte, von David in das Innere auf. Wir ritten über Dolega durch die große mit Baumınſeln und Gräſern bedeckte Ebene, welche zwiſchen der Haupt-Cordillere und den Höhenrücken von San Juan ſich ausdehnt. Unſer erſtes Nachtquartier bezogen wir auf der mittleren Terraſſe der Hacienda del Boquete. Eine Reihe grasbedeckter merkwürdiger Stufen mit einer Unterlage von vulcaniſchem Tuff bedeckt, fällt dort treppenförmig gegen die Ebene ab.

Die oberen Ranchos des Boquete liegen in einer Höhe

von 2400 Fuß, faſt gleich weit von beiden Oceanen entfernt. Ausflüge ſind von dort nach den waldbedeckten Höhen der Cordilleren zwar mühſam, doch mit günſtigem Erfolg zu unternehmen. Die beiden gangbaren Flußwege, welche über den Kamm des Gebirges nach Boca del Toro am caraibiſchen Meere führen, ſteigen von dort unmittelbar in vielen Zickzackwindungen empor. Die Waſſerſcheide iſt vom Fuße des Gebirges in zwei Tagmärſchen erreichbar.

Nach 19tägigen Ausflügen auf den ſüdöſtlichen Abfällen des Vulcans und der Cordillere, die ich bis zur Kammhöhe explorirte, wanderte ich mit einem andern in Boqueron gedungenen Führer und ſechs halbindianiſchen Mozos, die mein Gepäck und die naturhiſtoriſchen Sammlungen trugen, nach dem ſüdweſtlichen Abhang des alten Feuerberges des ſogenannten Potrero del Volcan. An dieſem Punkt ziehen ſich die höchſten Bergſavannen, bandartig den dichten Urwald unterbrechend und durch eine ziemlich breite Waldzone von den Savannen der Ebene getrennt mit ihrer Gramineendecke bis über 5000 Fuß an den Gehängen des Vulcans hinauf. Von dort, wo einige bewohnbare Hirtenranchos ſtehen, iſt mittelſt einer fünftägigen Arbeit durch das Waldmeſſer der Cordillerenkamm erreichbar, auf dem man in derſelben Weiſe fortwandern kann.

Wenn auch waldfreie Gipfel fehlen, ſo iſt doch kein anderer Punkt des Landes für den Ueberblick der nordweſtlichen Cordillere bis zur Grenze von Coſta-Rica vortheilhafter gelegen, als dieſe offene Bergſavanne. Auch zur Einſicht in die geognoſtiſche Structur, beſonders in die Schichtenreihe der vulcaniſchen Tuffformation, aus denen die Stufen des Potrero beſtehen, ſowie auch zu botaniſchen Sammelexcurſionen zum Studium der verticalen Vertheilung der Flora und zur

Bestimmung der verschiedenen Vegetationsgrenzen erschien mir keine andere Gegend des Landes so günstig wie diese.[1]

Nach zwölfstündigem Aufenthalt auf dem Potrero und am südwestlichen Abfalle der Cordillere, wo ich neben dem Studium der merkwürdigen Flora auch der bisher noch völlig unbekannten Süßwasserfauna von diesem Theil Centralamerika's meine besondere Aufmerksamkeit schenkte, wurde ich durch das unleidliche Benehmen meiner arbeitsscheuen Mozos gezwungen, nach dem Dorfe Boqueron zurückzukehren. Auf den Rath des dortigen Alcalde miethete ich zwei andere Mestizen und vier Indianer der Gegend, welche als Sassaparillasammler und Jäger den zwischen den verschiedenen Zuflüssen des Rio Chiriqui viels gelegenen Theil gut kannten und gegen Bezahlung einer Summe von 30 Pesos sich verpflichteten, eine gangbare Picadura vom östlichen Hauptarme dieses Flusses bis zur Kammhöhe des Cerro Picacho herzustellen.

Am 10. Juli 1858 überschritt ich von der Nordwestseite des Potrero ausgehend die tiefe Barranca, welche der reißende Bergstrom durch Erosion gebildet hat. Von dort stieg ich mit meinen Leuten durch den nicht ohne große Mühe passirbaren Waldpfad bis nahe zur Kammhöhe, die wir am zweiten Tage erreichten. Mit dem Compaß in der Hand, ließ ich die Picadura bis zu den obersten Zuflüssen des Rio Santa Clara fortsetzen.

[1] Leider hatte der Sturz des deutschen Colonisten Marquart (aus Immenstadt in Bayern), der sich bei meiner zweiten Reise nach dem Vulcan dienstfertig angeschlossen, das einzige in gutem Zustand befindliche Fortin'sche Gefäßbarometer, das ich noch besaß, unbrauchbar gemacht. So war ich hier fast auf ein Aneroid beschränkt, und als auch dieses bei einem Fall durch Verschiebung des Zeigers gelitten, konnte ich die Kammhöhe des Cerro Picacho nur mit einem Greiner'schen Hypsometer (Thermo-Barometer) bestimmen, wozu ich bei Mangel an destillirtem Wasser für die Beobachtung des Siedpunktes das reichlich fallende Regenwasser benutzen mußte.

Die Wasserscheide steigt dort bis zu einer Höhe von 1387 Meter empor. Die Hauptcordillere fällt schroff nach Nordosten ab und ist von dem weiter nordwärts streichenden Höhenzug nicht durch ein breites Plateau, wie in Costa Rica, sondern durch ein Längenthal geschieden, das die Wasserscheide bildet. Leider ließ auch dort der dichte tropische Urwald keine freie Aussicht, weder in nördlicher noch in östlicher Richtung zu. Oberhalb der Vereinigung der westlichen Hauptconfluenten des Rio Chiriqui viejo mit dem Rio Santa Clara überschritten wir mit großer Mühe den damals stark angeschwollenen Fluß.

Die aus der Savanne östlich von diesem Fluß ziemlich übersichtliche Grenzcordillere zwischen Chiriqui und Costa Rica erhebt sich von der Ebene betrachtet hoch und schroff. Nirgends zeigte sich der Beobachtung des Fernrohrs eine tiefe Depression des Kammes. Keiner von den indianischen Sassaparillasammlern dieses Grenzgebiets wollte einen niedrigeren Paßübergang kennen, als den zwischen Dolega und der Lagune von Chiriqui.

Am 27. Juli war ich mit einer ziemlich reichen zoologischen und botanischen Ausbeute in David zurück. Der Einladung des Dr. Venero, eines wohlhabenden Haciendabesitzers, folgend, begleitete ich denselben nach seiner Besitzung Cuchara. Dem dortigen, leider ziemlich kurzen Aufenthalt verdanke ich einige Einsicht in den merkwürdigen Reliefcharakter der südöstlichen Landschaften von Chiriqui. In Begleitung des Dr. Venero bestieg ich mehrere der Trachythügel, die sich dort in eigenthümlichen Gruppen und malerischen Formen aus der Ebene erheben und von ihren Gipfeln dem Auge ein lehrreiches Panorama darbieten.

Zur Orientirung in der so mannigfaltig verwickelten ver-

ticalen Gliederung des südöstlichen Theiles der Provinz und zum Studium der interessanten geologischen Verhältnisse dieser lateralen Hebungen bis zur Steilküste des Stillen Oceans sind die Trachytfelsen von Cuchara vorzüglich geeignet.

Von dem höchsten der östlichen Hügel übersieht man den ganzen Zug der Cordillere bis über die Grenze von Veragua hinaus. Auch von dort, mit einem guten Fernrohr betrachtet, ließ sich nirgends eine namhafte Paßsenkung des Gebirgskammes erkennen, der in der gangen Längenausdehnung dem Auge von auffallend gleichmäßiger Höhe erschien.

Am 10. August 1858 verließ ich David und segelte mit der zwischen Boca Chica und Panama fahrenden Brigg „los tres Hermanos" der Küste entlang nach Taboga. Das Fahrzeug, für den Küstenhandel bestimmt, landete an verschiedenen Punkten, zunächst am Hafen der Porcada-Insel, wo es einige Tage verweilte, die ich zu einem Ausfluge nach dem großen Indianerdorfe Remedios benutzte.

Am 20. August ankerte das Schiff vor der Insel Taboga im Golfe von Panama. Die ganze Reise, an welche sich die erste Anregung zur Entdeckung des bearbeiteten Goldes in den indianischen Guacos knüpft, hatte 142 Tage gedauert.[1]

[1] Die Sorge, die ich für die Erhaltung meiner naturhistorischen Sammlungen hatte, nöthigte mich leider, diese Rückreise nach Panama zur See zu machen, und auf den Besuch des südöstlichen Theiles der Provinz Veragua zu verzichten. Auch meine Gesundheit hatte durch Ueberanstrengung und die fortgesetzten Bivouacs in den feuchten Gebirgswäldern stark gelitten. Ich erholte mich erst wieder, als ich im November 1858 die feucht-warme tropische Tiefregion mit der gesunden trockenen Luft der Hochebene von Tacunga in den Anden von Süd-Amerika vertauschte. Durch die Gefälligkeit des dort wohnenden Professors der Chemie Carlo Cassola, eines Schülers des berühmten Boussaingault, erhielt ich in Tacunga zwei gute Fortin'sche Barometer zur Fortsetzung meiner hypsometrischen Arbeiten.

Zwei Jahre nach der Reiſe des Verfaſſers, im Auguſt 1860, kam eine von der Regierung der Vereinigten Staaten zur Erforſchung der Provinz Chiriqui ausgerüſtete Expedition in Boca del Toro an. Dieſelbe ſtand unter der Leitung des Capitäns Engle. Mit den topographiſchen Arbeiten war Lieutenant Jeffers, mit der geognoſtiſchen Unterſuchung des Landes Dr. Evans beauftragt. Bis jetzt iſt uns über die wiſſenſchaftlichen Reſultate dieſer Expedition nichts Näheres bekannt geworden, mit Ausnahme der fragmentariſchen Berichte, welche die Mitglieder derſelben an die Regierung zu Waſhington einſandten und die im „New-York Herald" vom 8. December 1860 abgedruckt ſind.

Während Engle und Jeffers das Doppelbaſſin des Chiriqui-Golfs unterſuchten und durch ihre Beobachtungen die große Genauigkeit und Treue der von dem britiſchen Commodore Barnett ausgeführten Sondirungen und geodätiſchen Aufnahmen der Küſten beſtätigt fanden, unternahm Lieutenant Morton den für den Hauptzweck der Expedition wichtigſten Theil der Reiſe in das Innere. Begleitet von ſeinem Gehülfen Thomas Jekyll überſchritt derſelbe zweimal die Waſſerſcheide der Cordillere zwiſchen beiden Oceanen. Er verſichert, in einer bisher noch unerforſchten Richtung eine vortheilhafte Paßſenkung des Gebirges entdeckt zu haben, über welche nach ſeiner Ueberzeugung „der Bau einer Eiſenbahn zwiſchen beiden Ocean-Häfen zu commerciellen Zwecken vollkommen ausführbar ſei." (That it is entirely practicable to connect the harbors by a line of railroad adapted to commercial purposes.) Leider fehlten in dem Bericht Mortons alle näheren Details über dieſe geographiſche Entdeckung, welche höchſt wichtig wäre, wenn ihre genaue Richtigkeit wirklich beſtätigt würde. Leider

ist aber nicht einmal die Meereshöhe der angeblichen tiefen Einsattelung des Kammes in dem Bericht angegeben, obwohl die Kenntniß derselben von größtem Interesse für die Sache wäre.

Lieutenant Jeffers reiste mit seinem Ingenieur-Assistenten G. B. Tower von Boca del Toro über Panama nach dem Golfo dulce und untersuchte dort ganz besonders den schönen Ankerplatz des „Golfito," von dem er behauptet, daß er noch nie regelrecht aufgenommen worden sei, obwohl auf der Karte von Maury de Lapeyrouse Umrisse und Meerestiefen dieses „unübertrefflich bequemen Hafens" (nach Jeffers Worten) bereits bezeichnet sind.

Der Geolog der Expedition, John Evans, scheint seine Arbeiten hauptsächlich auf die Untersuchung der ausgedehnten Kohlenlager an der atlantischen Seite des Isthmus von Chiriqui beschränkt zu haben. Seine Ansicht über diese Kohlenlager wie über den Mineralreichthum der Provinz überhaupt lautet ebenso günstig wie die Urtheile der übrigen Mitglieder der Expedition hinsichtlich der außerordentlichen Schönheit, Größe, Tiefe und Sicherheit der herrlichen Golfe an beiden Meeren.

Diese Berichte, welche auch sonst die Schönheit und die reichen Hilfsquellen der Provinz Chiriqui in einem überaus vortheilhaften Lichte darstellen, blieben in Washington nicht ohne Wirkung und haben sicher sehr wesentlich beigetragen, den ebenso politischen wie philantropischen Plan des Senators Pomeroy und seiner Freunde zu motiviren: die emancipirten Neger Nord-Amerika's in Chiriqui massenhaft anzusiedeln, wo sie jedenfalls besser am Platze sein würden als in Virginien, Nord- und Süd-Carolina, Missouri und Kentucky. Eine Neger-Ansiedelung an der atlantischen Seite der Küste von Veragua,

Chiriqui, Panama und Darien, wo der Europäer ſchwer vom Klima leidet, würde das Gedeihen von Anſiedelungen der Emigranten europäiſcher Abkunft an der weit geſünderen paciſiſchen Seite, auf den Abhängen und in den Hochthälern der Cordillere nicht ausſchließen. Kleine Colonien von Weißen, die ſich auf gewiſſe Arbeiten beſchränken, werden für jedes Tropenland eine Wohlthat ſein, denn der Neger für ſich allein hat ſich noch niemals fähig gezeigt, einen Culturſtaat zu gründen. Selbſt in Hayti iſt der Großhandel in den Händen der Weißen, nicht der Neger. Auch dieſer Umſtand wurde in den nordamerikaniſchen Berichten reiflich erwogen und wird das Intereſſe aller derer, welche ſowohl der Neger-Coloniſation als der hochwichtigen Frage der Auswanderung und Anſiedelung des emigrirenden Theiles der europäiſchen Bevölkerung eine tiefere Aufmerkſamkeit widmen, früher oder ſpäter auf dieſe Gegenden lenken.

Capitel IX.

Physisch-geographische Skizze der Provinz Chiriqui mit besonderer Berücksichtigung der Fragen des interoceanischen Verkehrs und der Colonisation.

Lage. Grenzen. Flächeninhalt. Horizontale Configuration. Verticale Gliederung; hypsometrische Verhältnisse. Hydrographie. Klimatologie. Geologie. Mineralogie. Flora. - Charakter der Vegetation. Geographische Verbreitung der Pflanzen in horizontaler und verticaler Richtung. Zoologie. Charakter und geographische Verbreitung der Fauna. Anthropologie. Die Menschenracen. Die Colonisationsfrage. Neuere Mittheilungen über die Goldausbeute in den alten Gräbern und deren Einwirkung auf die Ansiedlungen. Deutsche Einwanderer und Colonisten.

Das Gebiet der Provinz Chiriqui, wie es nach den letzten Grenzbestimmungen zwischen den Republiken Costarica und Columbia festgesetzt wurde, erstreckt sich von 8° 2′ (Cap Burica) bis 9° 42′ N. B. (Mündung des Rio Dorces) und von 81° 37′ bis 83° 5′ W. L. v. Gr.

Gegen Norden grenzt das Land an das caraibische Meer, gegen Süden an den Stillen Ocean. Die politische Westgrenze gegen das Gebiet von Costarica bezeichnen die in entgegengesetzten Richtungen fließenden Rio Dorces und Rio del Golfito, zwischen beiden ein waldbedeckter Höhenrücken, welcher das Quellgebiet des Rio Limon vom Rio del Coto scheidet. Die südöstliche Grenze gegen das Departement Fabrega (Süd-Veragua) bildet der Rio Salao und im Nordosten scheidet der Rio

Canaveral die Departements Chiriqui und Coclé (Nord-Veragua). Der Flächeninhalt der ganzen Provinz ist auf 575 Quadrat-Leguas oder 310 deutsche Quadratmeilen zu schätzen, also etwa so groß, wie ein Viertheil der Republik Costarica oder wie das Königreich Sachsen und das Herzogthum Sachsen-Coburg-Gotha zusammengenommen.

Die horizontalen Dimensionen zeigen überaus günstige Verhältnisse für den Seeverkehr. Eine formenreiche Gliederung beider Meeresküsten im Vergleich mit den einfacheren Küstenbiegungen, welche in Mexico und an der Ostküste des übrigen Centralamerika vorherrschen, ist für Chiriqui besonders charakteristisch. Kein anderer Theil des ganzen amerikanischen Continents übertrifft diese Provinz hinsichtlich des günstigen Verhältnisses der Küstenentwicklung zum Areal des Binnenlandes. Nur an wenigen Punkten der Erde finden sich Inseln der verschiedensten Größe so zahlreich nahe dem Festland gruppirt und kaum irgendwo hat die Natur auf einem so engbegrenzten Territorium eine gleich große Zahl von geräumigen und tiefen Baien, Golfen und natürlichen Canälen geschaffen.

Der große Doppelgolf der Nordseite, der aus der sogenannten Chiriqui-Lagune und der Bahia del Almirante besteht, nimmt fast das ganze atlantische Küstengebiet der Provinz ein. Die Detailkarte, welche Commodore Barnett 1839 von diesem merkwürdigen Golf aufgenommen, gibt sowohl von der dort vorherrschenden Küstenzersplitterung, von den vorspringenden Landzungen, Halbinseln und tiefen Einbuchtungen, als von den zahlreichen vom Festland abgetrennten Gliedern, welche dieselben zackig zerrissenen Contouren zeigen, ein ebenso anschauliches wie getreues Bild.

Die Bahia del Almirante ist mit dem caraibischen Meer durch die drei canalartigen Meerengen der Einfahrten Boca del Drago, Boca del Toro und Passacoral (Crawlcay-Channel der Barnettschen Karte) verbunden. Die Breite der verschiedenen Einfahrten ist nahebei die gleiche: 5 bis 6 Seemeilen. Das Fahrwasser in der Mitte derselben hat eine Tiefe von 5 bis 13 Faden, reicht also für die größten Kriegsschiffe aus. In der mittleren Fahrstraße der Boca del Toro ist das Tiefenverhältniß jedoch das gleichmäßigste, wie auch die dortige Küstenform als die günstigste für Ankerplätze erscheint. Die beiden größten Inseln sind im Norden: die Columbus-Insel (Isla del Drago nach Codazzi) und die Isla de la Provision.

Eine weit vorspringende Halbinsel, die, mit der Küste durch eine dammartige Einschnürung des Landes schwach verbunden, von West nach Ost sich ausdehnt, scheidet die beiden Golfbecken. Zwei große Inseln bilden die Fortsetzung dieses trennenden Dammes, während die Canäle zwischen den Eilanden doch eine directe Verbindung vermitteln. In Zickzackform von Südost nach Nordwest streicht am äußersten Golfende eine vielfach zerrissene Landzunge, welche östlich mit Punta Chiriqui und dem Pico valiente endigt. Sie bildet einen natürlichen Molo von wunderbarer Schönheit, welcher die im südlichen Bassin ankernden Schiffe gegen die heftig brandenden Wogen des caraibischen Meeres vollkommen schützt.

Die ganze Länge der Admiralsbai beträgt 18, die größte Breite 10 Seemeilen, die größte Tiefe 17 Faden. Der südliche Golf, die sogenannte Laguna, ist 32 Seemeilen lang bei einer Breite von 14 Seemeilen und einer größten Tiefe in der Mitte von 23 Faden.

Etwas verschieden in seinem Formencharakter von der

atlantiſchen Nordküſte erſcheint das Geſtade des Stillen Oceans. Auch hier tauchen nahe den Mündungen der zahlreichen Flüſſe, welche die ſüdliche Savannenzone durchſtrömen, bis über die Grenzen von Veragua hinaus viele Inſeln und Inſelchen empor. Sie haben aber weder die Größe und Höhe, noch für die landſchaftliche Phyſiognomie das Beſtimmende, noch für die Schifffahrt dieſelbe Wichtigkeit wie die Eilande der Nordküſte.

Die beiden großen, weit in die Südſee hineinragenden Halbinſeln, welche die Einfahrt des großen pacifiſchen Golfes öſtlich und weſtlich begrenzen, beſitzen hier eine überwiegende Bedeutung für die Küſtengliederung. Bei aller Schönheit der Entfaltung ſind die Ufercontouren der Südſee weniger zerſplittert und zeigen nicht dieſelben zerriſſenen Figuren wie die atlantiſche Seite. Die Linien ſind in ihren Windungen mehr in die Länge gezogen. Beiderſeitige Formenverſchiedenheit iſt durch deutlich erkennbare geologiſche Urſachen hervorgerufen. Der Schifffahrt ſelbſt bietet indeſſen der einfach geſtaltete Golfo dulce ganz dieſelbe Sicherheit und Bequemlichkeit dar wie der vielgeſtaltige und reichgegliederte Doppelgolf des caraibiſchen Meeres.

Der Golfo dulce bildet ein von Süd nach Nord gezogenes längliches Seebecken. In ſeiner nördlichen Hälfte nimmt die Breite mäßig ab. Die Form dieſes Beckens hat Aehnlichkeit mit der des kaſpiſchen Meeres. Die Umriſſe der großen Halbinſel oder Landzunge, welche den Golf gegen Weſten ſchließt, hat Baily und nach ihm Codazzi nicht richtig gezeichnet und namentlich die dammartige Verengung derſelben an ihrer äußerſten Nordſeite nicht erkannt.

Die ohne Zweifel genaue Küſtenaufnahme von Maury de Lapeyrouſe gibt dieſen Contouren beſonders an der Nord-

weſtſeite eine weſentlich verſchiedene Form mit den beiden Vorſprüngen der Punta Llorena und Punta Salſipuedes und am ſüdlichen Ende mit der ſtumpfen Spitze des Cap Matapalo. Die ganze Länge der weſtlichen Halbinſel beträgt 37 Seemeilen bei 4 Seemeilen Breite an der ſchmalſten und 23 Seemeilen an der breiteſten Stelle. In ſeiner ganzen Länge nimmt der Golf 2 Dritttheile eines Grades (40 Seemeilen) ein.

Faſt in der Mitte des öſtlichen Küſtenſaumes liegt der Golfito, eine abgeſchloſſene Bai mit vortrefflichem Ankergrund und mit ſchmaler aber ſicherer Einfahrt deren Tiefe von 5 bis 7 Faden wechſelt.

Dieſe zwiefach geſchützte Bai würde ohne Zweifel der beſte Hafen für eine interoceaniſche Communication zwiſchen der Bahia del Almirante und dem Golfo dulce ſein. Mit Unrecht wurde die große Tiefe des letzteren als ein Hinderniß für einen ſicheren Hafen bezeichnet. Lapeyrouſe's Sondirungen ergaben an dem öſtlichen Ufer wechſelnde Tiefen von $^1/_2$ bis 16 Faden, während am Weſtufer, dem Golfito gegenüber, die Tiefe bis 71 Faden zunimmt. In der ganzen ſogenannten Pavonbai, dem ſüdöſtlichen Theil des Beckens, wo die Schiffe bereits genügenden Schutz gegen die Brandung finden, wechſelt die Tiefe nahe der Küſte nur zwiſchen $3^3/_4$ und $5^1/_4$ Faden.

Die Küſte von Cuchara im Süden von David mit den großen Inſeln Sevilla, Parida und Isla brava iſt mannichfaltiger geſtaltet und namentlich durch die vielen vom Feſtlande abgetrennten Glieder ausgezeichnet. Letztere verdanken denſelben geologiſchen Urſachen wie die Inſeln des großen Doppelgolfes der Nordküſte, nämlich den jüngſten vulcaniſchen Hebungen und lateralen Durchbrücken trachy-doleritiſcher Geſteine ihr Daſein. Obwohl der Laguna um 7 Seemeilen näher gelegen als der

Golfo dulce ſind die kleinen Buchten zwiſchen dieſen Inſeln als Ausgangspunkte eines interoceaniſchen Verkehrs unendlich weniger zu empfehlen wegen der Exiſtenz vieler gefährlicher Untiefen. An den Mündungen der Flüſſe ſind böſe Sandbarren und die Fahrwaſſer ſchmal. Für kleinere Fahrzeuge dagegen, die nur den Küſtenhandel vermitteln, ſowie für die Küſtenanſiedlungen ſelbſt iſt die natürliche Zerriſſenheit von dieſem Theil des pacifiſchen Geſtades ein günſtiger Umſtand. — Die geringſte Breite des Iſthmus von Chiriqui (zwiſchen der Laguna und der Küſte von Cuchara) beträgt $^2/_3$ eines Grades oder 40 Seemeilen (10 deutſche Meilen). Er iſt alſo nur um $^1/_4$ breiter als die Landenge von Panama, die weder am caraibiſchen Meer noch am Stillen Ocean einen natürlichen Hafen beſitzt, der ſich mit dem wunderbaren Bau der Prachthäfen von Chiriqui vergleichen ließe. Zwiſchen der Laguna und dem Golfe dulce (Golfito) ſteigt die Entfernung auf 53 Seemeilen. Im Mittel kann man den Durchmeſſer des Iſthmus zwiſchen den großen Golfbecken beider Oceane auf 56 bis 60 Seemeilen, alſo faſt auf 1 Grad annehmen. Dieſes Verhältniß iſt immerhin noch ein günſtiges zu nennen im Vergleich mit der Breite aller übrigen Iſthmen, welche in Mittelamerika für den Bau eines inter-oceaniſchen Canals oder einer Eiſenbahn in Vorſchlag gekommen ſind.[1] Weder dort noch ſüdlich in den Provinzen Panama, Darien und Choco, wo die Breite des Iſthmus abnimmt, hat die Natur an beiden Ausgangs-

[1] Der Durchmeſſer beträgt an der ſchmalſten Stelle:

im Iſthmus von Tehuantepec	. . . . .	107 Seemeilen
„ Honduras	. . . . .	139 Seemeilen
„ „ Nicaragua	. . . . .	112 Seemeilen
„ „ Choco zwiſchen der (Humboldt-Bai und dem Golf von Uraba)	. . . . .	72 Seemeilen

Punkten für geräumige, tiefe und geſchloſſene Becken geſorgt, die ſich für das Bedürfniß eines großen Welttranſithandels mit denen von Chiriqui meſſen könnten.

Den horizontalen Dimenſionen des Iſthmus von Chiriqui, welche für den interoceaniſchen Verkehr überaus günſtig und einladend erſcheinen, entſpricht leider nicht die verticale Gliederung des Landes. Das plaſtiſche Relief, obwohl geologiſch ſehr merkwürdig und von unbeſchreiblich maleriſcher Wirkung auf die landſchaftliche Phyſiognomie, bietet für den Durchſtich eines Canals und ſelbſt für einen Eiſenbahnbau bedeutend größere Hemmniſſe als die Landenge von Choco, Darien, Panama und Nicaragua. In Chiriqui treffen nicht die Extremitäten von zwei verſchiedenen Erhebungsſyſtemen zuſammen, wie an den Grenzen der Provinzen Choco und Darien. Ebenſo wenig exiſtirt dort eine Gebirgslücke wie in der Landenge von Panama, wo Baſaltkuppen und trachytiſche Hügel in Reihen geordnet den Kettenbau einer wirklichen Cordillere erſetzen und relativ niedrige Paßſenkungen an vielen Stellen erſcheinen.

Mit Ausnahme des großen Vulcans treten die jüngſten vulcaniſchen Bildungen in Chiriqui mehr gegen die Randzone der Küſte auf.

Die Cordillere dieſer Provinz kann als wirkliches alpines Gebirge gelten mit einer wirklichen Kammhöhe von 5—6000 engl. Fuß und mit einzelnen Gipfeln von 8—9000 Fuß, während die tiefſten Depreſſionen wahrſcheinlich nicht unter 3000′ heruntergehen.[1]

[1] Tiefere Depreſſionen ſind weder von Herrn Morell noch von mir beobachtet worden, obwohl ich es an Recognoſcirungen und wiederholten Meſſungen bei allen denjenigen Punkten nicht fehlen ließ, die von der ſüdlichen Ebene, mit dem Fernrohr betrachtet, einige Hoffnung zu ge-

Sie ist eine südöstliche Fortsetzung der Hauptkette von Costarica, geht ohne Unterbrechung durch Ost-Veragua und ist durch die Einsenkung der Landenge von Panama, in der nur Hügelgruppen stehen, von der Isthmus-Cordillere von Chepo und Darien getrennt. Columbus hat richtig gesehen, wenn er in seinem Schiffsbuch den Hintergrund des großen Doppelgolfs, den er entdeckte und in dem er zehn Tage verweilte, als „gebirgig" bezeichnet. Lang gestreckte Höhenrücken (Sierras) und theils zusammengereihte, theils isolirte Berge und Hügel (Cerros) erheben sich schon in der geringen Entfernung von $^1/_2$ bis 3 Seemeilen am Ufer des caraibischen Meeres. Die aus lateralen Spalten hervorgetretenen jüngsten trachytischen Durchbrüche und Tufferhebungen, welche die Barnettsche Karte als Tiger Head, Baboon Hills, Chiriqui Peaks bezeichnet, stehen zwischen der Nordküste und der Cordillere als die jüngsten Bauwerke derselben vulcanischen Kräfte, welche die älteren alpinen Parallelketten der Cordillere theils erhoben, theils falteten. Die Höhe dieser Cerros und Sierras variirt von 956—3882 engl. Fuß und scheint im Mittel 2400 Fuß zu betragen.

Sie sind also höher als die geologisch mit ihnen zusammenstimmenden und wahrscheinlich gleichzeitigen Bildungen derselben Gesteinarten an der südlichen Seite, wo ich die mittlere Höhe der Sierra de San Juan (nördlich von der Stadt David) zu 1400 engl. Fuß, die der zerstreuten und isolirt stehenden Hügel

währen schienen, die so ersehnte tiefe Einsattlung des Gebirges, von welcher andere Reisende auf die unbestimmten Aussagen der Eingeborenen hin berichtet hatten, zu entdecken. Erst durch die letzte Expedition der Nordamerikaner scheint eine tiefere Depression aufgefunden worden zu ein. In dem Bericht des Ingenieur-Lieutenants Morton fehlt jedoch die genaue Angabe der von ihm angeblich entdeckten Paß-Senkung.

der Ebene von David zu 600—800 Fuß und die sehr zahlreichen theils conischen, theils wallförmig gebauten, oft steil abfallenden und in die Länge gezogenen Hügel und Höhenrücken des äußersten pacifischen Küstenstrichs von 200—700' bei Cuchara wechselnd gefunden habe.

Diese an beiden entgegengesetzten Seiten des centralen Hochgebirges gruppirten jüngsten, überaus mannichfaltigen vulcanischen Gebilde geben, von beiden Oceanküsten betrachtet, der Landschaft von Chiriqui ein eigenthümliches Ansehen. Sie nehmen an der pacifischen Seite eine dreifach breitere Zone ein als an der nördlichen Abdachung. Theils als schroffe Höhenrücken, die sich von wirklichen Gebirgsketten nur durch ihre geringe Länge unterscheiden und eine Modification derselben aus kürzeren Spaltendurchbrüchen darstellen, theils als rundliche Gruppen von Hügeln oder als isolirte Kuppen und Kegel stehen dieselben durch die ganze lange Savanna-Zone zwischen der Cordillere und dem eigentlichen Litoral. Anscheinend regellos zerstreut erkennt man in der Vertheilung dieser vulcanischen Bildungen doch ein gewisses Gruppirungsgesetz. Sowohl die isolirten als die in elliptischen Gruppen beisammenstehenden Hügel sind in einer der Richtung der Cordillere entsprechenden Hauptrichtung vertheilt, oder sie stehen in größerer Zahl zusammengedrängt am Rande alter Querspalten rechtwinklig gegen das Hochgebirge an.

Vom südlichen Fuß des Gebirges bis gegen die Randzone des Stillen Oceans breitet sich die große, durch viele Hügel theilweis unterbrochene Ebene aus. Die Flächenform des Bodens verhält sich hier zu der Hügel- und Höhenrückenform annähernd wie 3 zu 1. Diese mit Savannen und Waldgruppen bedeckte Ebene ist von größter Wichtigkeit für

die Coloniſation. Sie bedingt ein geſundes Klima, erleichtert den Binnenverkehr und begünſtigt Viehzucht und Ackerbau ungemein.

Die eigentliche Cordillere, welche das Längencentrum einnimmt, beginnt 12 Seemeilen ſüdlich von der Lagune. Sie fällt ſchroffer gegen die atlantiſche als gegen die pacifiſche Seite ab. Von beiden Oceanküſten betrachtet, ſtellt ſie ſich als ein zuſammenhängendes mauerförmiges Hochgebirge dar, welches, ähnlich wie die Cordillere von Coſtarica und Guatemala, meiſt in doppelter Kettenreihe erſcheint. Im öſtlichen Theil der Provinz und durch ganz Veragua entſpricht die Richtung der Kamm- und Gipfellinie ziemlich genau der geographiſchen Breite. Unter dem Meridian von 82° 20′ weſtl. L. v. Gr. nimmt ſie eine dem Hauptſtreichen des ganzen centralamerikaniſchen Gebirgsſyſtems entſprechende Richtung von Südoſt nach Nordweſt an; doch ſteht ſie bis zur Grenze von Coſtarica im Ganzen der Parallelrichtung um 10 bis 15 Grad näher als der meridionalen. Mit dem veränderten Streichen des Gebirges ändert ſich auch die Richtung der nördlichen Oceanküſte und vom 83. Meridian an auch die der Südſeeküſte, die dann durch ganz Centralamerika bis zum Iſthmus von Tehuantepec derſelben ſchief gezogenen Linie zwiſchen der geographiſchen Länge und Breite getreu bleibt.

Rechtwinklig gegen die Hauptkette angelehnt ſtehen einzelne aus Querſpalten gehobene transverſale Höhenrücken mit der Cordillere ſelbſt in Verbindung. Indeß ſpielen dieſelben eine ganz unanſehnliche Rolle im Vergleich mit den weit ausgedehnten transverſalen Ketten in Nicaragua, Honduras und Guatemala, wo ſie mit den ausgedehnten Alluvionen ihrer Flußnetze zur Bildung der großen dreieckigen Hinterländer,

welche weit in das caraibiſche Meer hineinragen, weſentlich beigetragen haben.

Da wo die Cordillere von Chiriquí in doppelter Kettenreihe erſcheint, liegen zwiſchen den einzelnen Ketten waldbedeckte Hochthäler, keine eigentlichen Plateaux wie in Coſtarica und Guatemala. Einzelne Querjoche und Bergknoten verbinden dieſelben am Cerro de Santiago, Cerro de la Hornita und Cerro Picacho.

Der ganze Durchmeſſer des Gebirges beträgt an der ſchmalſten Stelle 12 See- oder 3 deutſche Meilen, an der breiteſten Stelle 15 bis 16, im Mittel etwa 14 Seemeilen.

Nach den Reſultaten der letzten Exploration des Gebirges durch Lieutenant St. Clair Morton ſoll eine Eiſenbahn über die von ihm gefundene Paßſenkung ohne allzu koloſſale Schwierigkeiten ausführbar ſein.

Damit wäre alſo die Möglichkeit geboten zwiſchen den beiden ſchönſten Häfen von Mittelamerika eine interoceaniſche Landverbindung herzuſtellen. Da aber zuverſichtlich nirgend eine Depreſſion vorhanden, welche für einen Schleußencanal niedrig genug wäre, ſo müßte man ſich für Herſtellung einer interoceaniſchen Waſſerſtraße, die unendlich wichtiger bleibt als die Landcommunication, mittelſt eines Durchſtichs des Iſthmus zwiſchen der Bahia del Almirante und dem Golfo dulce zu einem großartigen Tunnelbau entſchließen. Vor einem Tunnel, hoch, breit und tief genug für Dreimaſter von 1500 bis 2000 Tonnen würde freilich ſelbſt in unſerem thatkräftigen Jahrhundert ob der koloſſalen Größe des Baues die kühnſte Ingenieur-Phantaſie nicht minder zurückſchrecken, wie der wagluſtige Speculationsgeiſt der Geldaſſociation vor den ungeheuern Koſten des Unternehmens. Vielleicht denkt aber das nächſte

Jahrtauſend ernſthafter an dieſes Rieſenproject, deſſen Ausführung doch früher oder ſpäter zur commerciellen und ſicher auch zur politiſchen Nothwendigkeit wird.

Möglicher Weiſe erfolgt die Realiſirung auch ſchon im nächſten Jahrhundert, wenn der Schiffsverkehr und der Waarenaustauſch zwiſchen der Oſt- und Weſtküſte des neuen Continents die zwanzigfache Höhe des jetzigen Betrags erreicht und der Handel mit den öſtlichen Culturreichen Aſiens in ähnlichem Verhältniß zunimmt. Das erſtere Ergebniß iſt bei der ungeheuern Zunahme der Emigrantenzüge von Oſt nach Weſt ziemlich wahrſcheinlich ſchon bis zum Ende dieſes Jahrhunderts zu erwarten. Raſcher und minder koſtſpielig wäre ganz ſicher der Canaldurchſtich in der Provinz Choco durch einen Tunnel, der nördlich von Punto quemado die Küſtencordillere durchbrechend die Verbindung mit dem Atrato herſtellte. Hinſichtlich der Schönheit der Häfen, der ſicheren und ſchnellen Durchfahrt und der günſtigeren klimatiſchen Verhältniſſe ſteht aber der Iſthmus von Choco dem von Chiriqui ſehr bedeutend nach.

Die geringe Breite des Iſthmus von Chiriqui, die bedeutende Erhebung ſeines Reliefs im Centrum und die der Küſtenausdehnung entſprechende Hauptrichtung der Cordillere von Südoſt nach Nordweſt verhindern die Bildung von großen ſchiffbaren Strömen, ungeachtet der bedeutenden Maſſe atmoſphäriſcher Niederſchläge, welche im Gebirge das ganze Jahr hindurch beinahe täglich fallen und einer großen Zahl von Flüſſen und Bächen das Daſein geben. Chiriqui iſt überhaupt eines der waſſerreichſten Länder der Erde.

Die nördliche Abdachung hat nur Gebirgsflüſſe, welche ſchon nach einem kurzen Lauf von 15 bis 20 Seemeilen das caraibiſche Meer erreichen. Da in ihrem Quellgebiet der Regen

selten einen Tag aussetzt, so sind sie auch während des Verano wasserreich, zeigen in ihrem oberen Lauf häufig Kataraktten, in ihrem mittleren Lauf aber bedeutende Stromschnellen, welche selbst die Canoefahrt schwierig, meist unmöglich machen, so daß bei der Durchwanderung des Isthmus die Flußfahrt selten in Frage kommt.

Nur der untere Lauf der Flüsse durch die schmale Küstenebene ist bei den größeren Flüssen gewöhnlich ohne Stromschnellen. Barken können dann bis 5 Seemeilen von der Mündung fahren. Soweit bringt an der Nordseite gewöhnlich die Fluth ein. Die Bildung der bekannten Barrancas d. h. der Erosionsschluchten mit senkrechten Felswänden zu beiden Seiten, in deren Tiefe das Rinnsal des Flusses oder des periodischen Wildbaches sich befindet, kommt an dem nördlichen Gehänge der Cordillere seltener vor als an der südlichen Abdachung, wo der poröse vulcanische Tuff die Bildung solcher ausgewaschener Steilschluchten ungleich mehr begünstigte.

Mit den hydrographischen Verhältnissen von Nord- und Südamerika verglichen, zeigen die Flüsse dieser Provinz das Eigenthümliche, daß ihre Wasserscheide dem atlantischen Ocean näher ist als der Südsee. Alle in den großen Ocean mündenden Gewässer haben einen relativ längeren Lauf und bieten dem Binnenverkehr dadurch mehr Vortheil als die Gebirgsflüsse des entgegengesetzten Abhanges.

Der Grenzfluß, welcher schon früher die administrative Scheidung zwischen Chiriqui und Veragua bezeichnete, ist der an den Cerros del Tigre entspringende Rio Canaveral, der außerhalb des großen Golfes, der Insel Escudo de Veragua gegenüber, in das caraibische Meer sich ergießt. Die weiter westlich folgenden, in die Laguna mündenden Flüsse sind die

Rios Trinidad, San Diego (Rio Chiriqui nach Barnett), Chiriquamela, Biarra, Guaviviara, Chiriqui und Rovalo, denen noch einige Bäche folgen. Der untere Lauf dieser Flüsse geht durch eine sumpfige, mit dichtem Wald bedeckte Ebene.

In die Bahia del Almirante münden nur zwei größere Flüsse, Rio Tatamaca (auch Rio Barras genannt) und Rio Banano. Die außerhalb der Bai folgenden Flüsse, welche direct in das caraibische Meer fließen und deren etwas längerer Lauf durch eine mit tropischem Hochwald bedeckte Küstenebene führt, sind die Rios Changuinola, Sigsola, Tervis und Dorces (Rio de las Culebras). Letzterer, der am Cerro Pando entspringt und von allen nördlichen Flüssen den längsten Lauf hat, bildet factisch gegenwärtig die lange bestrittene politische Grenze zwischen den Staaten Costarica und Panama.

Die Wasserscheide ist der Laguna gegenüber vom caraibischen Meer im Mittel 12, vom Stillen Ocean 28 Seemeilen entfernt. Weiter gegen Nordwest nähert sich dieselbe dem Centrum des Landes und ist vom caraibischen Meer im Mittel 30, von der Südsee 35 bis 40 Seemeilen gelegen. An keiner Stelle des Landes rückt die Wasserscheide der pacifischen Küste näher als der atlantischen, wie der Amerikaner Norris ganz irrig behauptet. Einige Flüsse, wie z. B. der berüchtigte Rio de las Piedras zwischen den Dörfern Boqueron und Bugaba zeigen einen ganz andern Charakter, indem sie die Ebene in sehr reißendem Lauf durchströmen. Es sind die jüngeren Flüsse, welche aus unbekannten Ursachen, wahrscheinlich aber in Folge von Erderschütterungen, das alte tiefere Bett verlassen und das neue Rinnsal noch nicht tief genug ausgefurcht haben. Der Uebergang über diese reißenden Flüsse ist während der Regenzeit, wo sie bei Gewittern oft sehr plötz-

lich anſchwellen und Roß und Reiter mit fortreißen, mitunter lebensgefährlich.

Die Grenze zwiſchen Chiriqui und Veragua (Departement Fabrega) bildet an der paciſiſchen Seite der Rio Salao, dem in weſtlicher Richtung der Rio San Feliz folgt. Die darauf folgenden kleineren Flüſſe Rio Buſt, San Juan, Jacaque, welche man auf dem Landweg zwiſchen David und St. Jago paſſirt, haben ihre Quellen nicht in der Cordillere, ſondern näher der Küſte an den Höhenrücken (Lomas), welche in dieſer Richtung mit dem Zug des Centralgebirges parallel ſtreichen. Weiter weſtlich mündet in die Südſee der waſſerreiche Rio Fonſeca, der am Cerro de la Hornita entſpringt und im oberen Laufe viele Confluenten hat. Ihm folgen die Rios Corrales, Chorcha, Gualaca und Eſti, deren Vereinigung den Rio Chiriqui del Sur, den wichtigſten Küſtenfluß des Landes, bildet. Weſtliche Confluenten desſelben ſind Rio Papayal, Papayalito, Cochea und Rio David, die ſämmtlich auf den Gehängen des großen Vulcans entſpringen. An demſelben Berg haben auch die weiter weſtlich fließenden Rio Soles, Majagua, Platanal, Chirigagua und Rio de las Piedras ihr Quellgebiet. Die Vereinigung des letzteren mit dem Rio Escaria und mit den Rios Divala, Cariche, Jacu, Majo, Colorado bildet den Rio Chiriqui viejo, den größten und waſſerreichſten Strom des Landes, der in ſeinem untern Lauf faſt ſo breit iſt wie der Miſſiſſippi bei St. Louis. Gegen die Mündung ein breites Delta bildend, ergießt ſich derſelbe in zwei Hauptarmen in den Stillen Ocean. Leider iſt dieſer ſchöne Fluß, der in ſeinen verſchiedenen Krümmungen einen Lauf von mehr als 60 Seemeilen hat, der Schifffahrt von wenig Nutzen, da der größte Theil ſeines Stromgebiets in einer menſchenleeren Wildniß

liegt. Weiter westlich bis zur Grenze von Costarica folgen vier kleinere Flüsse, Rio S. Bartolomé, Claro, Coto und Rio del Golfito. Letzterer bildet am Golfo dulce, in dessen Besitz zwei Republiken sich theilen, die politische Grenzscheide des Staates Panama, die nach den früheren Ansprüchen des Staates bis an das äußerste Ende des Golfes hinaufgerückt war.

Die sehr zahlreichen Flüsse der Südseite verleihen der landschaftlichen Physiognomie ein ganz eigenthümliches Gepräge. Durch die offenen Grasfluren des Savannengürtels ziehen sie guirlandenartig vom Fuße des Gebirges an breite Waldstreifen, in welchen die höchsten, prachtvollen Bäume der Tropen reichlich vertreten sind. Neben den vielen Waldhügeln und Baumgruppen, welche inselartig in der Ebene vertheilt stehen, tragen diese waldbedeckten Flußufer nicht wenig dazu bei die Einförmigkeit der Savanne zu unterbrechen. Sie geben der Landschaft von David, Boqueron, Boquete, Remedios, San Lorenzo, Bugaba u. s. w. jenen parkähnlichen Charakter, den ich noch in keinem Lande pittoresker und lieblicher gesehen habe. Die wunderbare Schönheit der ganzen südlichen Hälfte der Provinz wird durch die außerordentliche Mannigfaltigkeit ihres Reliefs, ihre reiche Bewässerung und den damit verbundenen tausendfachen Wechsel von Wald und natürlicher Grasflur ungemein gehoben.

Das Klima der beiden entgegengesetzten Gehänge der Cordillere ist eben so verschieden wie der Charakter der Flora, welche den Totaleindruck der landschaftlichen Physiognomie bestimmt. An der atlantischen Seite ist die Luft immer feucht und warm, mit Wasserdunst reich gesättigt, daher auch üppiger Wald ausschließlich vorherrscht.

An der pacifischen Seite wird die feucht-heiße Regenzeit

durch eine fünfmonatliche trockene Jahreszeit unterbrochen, daher im Allgemeinen minder üppiger Baumwuchs und mehr Baumarten mit Blattfall, dazu ausgedehnte Grasfluren, Savannas neben lichten Wäldern, die nur selten und ausnahmsweise ein undurchdringliches Dickicht bilden, wie an der Nordseite, wo der feuchte Hochwald die Verzweiflung des Ansiedlers ist.

Diese auffallenden Gegensätze so nahe gelegener Landschaften werden einzig durch den Einfluß des Passatwindes hervorgebracht, welcher Jahr aus Jahr ein von Nordosten wehend stark saturirte Luftschichten vom Antillen-Meer herbeiführt.

Der auf der Höhe der Cordillere kühleren Luftschichten begegnende Wasserdunst verdichtet sich zu Wolken und bewirkt in der obern Region des Gebirges tägliche Niederschläge. Dem atlantischen Litoral fehlt der trockene Sommer (Verano). Der pacifische Küstenstrich vom südlichen Fuß der Cordillere an bis zum Dünenstreif des Gestades besitzt eine wirklich trockene Jahreszeit, welche vom December bis Mai dauert. Die dazwischen fallende Regenzeit wird bei dem äußersten nördlichen Stand der Sonne durch den sogenannten Veranillo fast einen Monat unterbrochen.

Zu diesen von dem Gang der Sonne und der Regelmäßigkeit der Winde abhängigen Verhältnissen gesellen sich für die Gehänge und Stufen der pacifischen Abdachung noch andere sehr merkwürdige locale Erscheinungen.

Die verschiedenen Terrassen an der südöstlichen und der südwestlichen Seite des großen Vulcans wie an verschiedenen Punkten der Cordillere zeigen eine im Verhältniß zu ihrer Höhe überaus niedrige Temperatur. Don José Obaldia hatte mich

bereits darauf aufmerksam gemacht, daß ich auf der mittleren Terrasse des Vulcans bei einer Meereshöhe von 2270 Fuß bereits eine ganz ähnliche Temperatur wie auf der Hochebene von Santa Fé de Bogota finden würde, welche 9000 Fuß über dem Ocean liegt. Die Ursache dieser merkwürdigen Erscheinung ist einzig in einer localen Senkung des Passatwindes zu suchen, der über den Kamm der Cordillere streichend eine niedrige Temperatur annimmt. Die erkalteten schwereren Luftschichten fallen mit Heftigkeit nach der Tiefe, besonders mit Einbruch der Nacht. Das Bereich dieser kalten Nordostwinde geht aber nicht weit über den südlichen Fuß des Gebirges hinaus. In der Savannenebene begegnet sie den Luftströmungen der Südsee, welche durch die während des Tages stattfindende Sonnenwirkung auf dem kahlen Savannenboden eine erhöhte Temperatur und absendirende Richtung annehmen.

Es erfolgt in der Ebene eine Ausgleichung der Temperatur beider Luftströmungen und der Passatwind streicht während der Tagesstunden in gewisser Höhe über dem Weltmeer fort.

Regelmäßige, mehrere Jahrgänge umfassende Beobachtungen des Barometer- und Thermometerstandes sind in Chiriqui noch nicht gemacht worden. Bei der Regelmäßigkeit der Temperaturschwankungen in diesen Breiten sind aber selbst fragmentarische Beobachtungen, wie ich sie an verschiedenen Stationen und während verschiedener Jahreszeiten täglich fortsetzte, nicht ganz ohne Werth.[1] Ich glaube daher bei den nachfolgenden

[1] Dazu boten die mir mitgetheilten Jahresbeobachtungen des Thermometers von Dr. Hallstedt in Panama, Mr. Brown in Aspinwall (Colon) und des Commandanten Oppeln im Hafen Moine (atlantische Küste von Costarica) als nahe gelegene Stationen für eine der Wirklichkeit sehr nahe kommende Schätzung günstige Anhaltspunkte, denn es

Schätzungen der mittleren Temperatur beider Küſtenſtriche mich höchſtens um einen Grad zu irren. In der Aequatorialzone fällt das Mittel der Thermometerbeobachtung eines Monats während der beiden Jahreszeiten faſt immer mit dem Mittel der Jahrestemperatur zuſammen.[1] Die mittlere Temperatur beträgt annähernd:

An der Lagune (atlantiſche Küſte)	+ 25°	Celſ.
In der Savannen-Ebene von David und Dolega während der trockenen Jahreszeit . .	+ 26°	„
In der Savannen-Ebene von David und Dolega während der feuchten Jahreszeit . .	+ 25°	„
Auf den mittleren Stufen der Cordillere und des Vulcans (Höhe 2270—2600 Fuß) .	+ 18°	„
Auf der höchſten Stufe (4800 Fuß) . . .	+ 17°	„
Auf der Kammhöhe der Cordillere	+ 15°	„
An der pacifiſchen Küſte (Hacienda Cuchara)	+ 26°	„

Die Bodenwärme in 1 Meter Tiefe zeigte:

Im Thonboden nahe der pacifiſchen Küſte .	+ 26,2°	„
Im Thonboden der Ebene von David . . .	+ 26,4°	„
Im trachytiſchen Tuff der Savanna von Dolega	+ 26,2°	„
Im Waldboden nahe dem Fuß der Cordillere	+ 24,4°	„

iſt nicht anzunehmen daß die mittlere Temperatur z. B. in Boca del Toro und am Golf von Chiriqui, wo es leider an Beobachtungen fehlt, von der mittleren Temperatur der in der Breitenlage wenig verſchiedenen Küſtenpunkte Aſpinwall und Moine ſehr abweichend ſein ſollte, zumal da auch die herrſchenden Winde nahezu dieſelben ſind.

[1] Auch die mittlere Temperatur des Bodens in 1 Meter Tiefe gibt in der Aequatorialzone Amerika's die mittlere Jahrestemperatur ziemlich genau an, wie Bouſſingault's mehrjährige Beobachtungen in vielen Gegenden Südamerika's zwar nicht vollſtändig bewieſen, aber doch ſehr wahrſcheinlich gemacht haben. Die Differenzen zwiſchen der Bodentemperatur und der mittleren Lufttemperatur dürften in der Tiefregion höchſtens 1½ Grad betragen.

Im Tuff der Savanna des Vulcans (Höhe 3200 Fuß) . . . . . + 17,2° Celſ.

Die fragmentariſchen Beobachtungen des Pſychrometers können gleichfalls nur annähernde Reſultate hinſichtlich des Feuchtigkeitsgrades der Luft bieten. Ich fand bei Beginn der Regenzeit das Mittel der beobachteten Feuchtigkeit:

In David 19,85
in Dolega 18,54
auf den mittleren Terraſſen des Vulcans gegen Ende der trockenen Jahreszeit 10,30

(Grammen Waſſergehalt per Cubikmeter Luft.)

Das feucht-warme Klima iſt an beiden Oceanküſten des Iſthmus dem Europäer nicht günſtig. Zwar kommt in Boca del Toro ſelbſt das gelbe Fieber nicht vor und von epidemiſchen Krankheiten weiß man mit Ausnahme der Cholera, welche durch Schiffe eingeſchleppt nur einmal erſchien, kein Beiſpiel, aber das in den Tiefregionen des ganzen Tropengürtels vorkommende Fieber mit intermittirendem Typus, die ſogenannte Malaria-Krankheit, iſt häufig an den Küſten beſonders hartnäckig, und vier Fünftheile aller Krankheitsfälle in ſämmtlichen Provinzen des Staates Panama gehören, wie Dr. Griswold richtig bemerkt, ihr an. Das Miasma derſelben gedeiht unter den Tropen überall auf feuchtem Boden, beſonders auf feucht-warmen, thonhaltigen, mit Humuserde und üppiger Vegetation bedeckten Niederungen, wo ſtagnirende Waſſer ſind. Friſch aufgewühlte Erde erzeugt es am ſchnellſten. Die von einem ſcharfſinnigen Kenner, Dr. Mühry, mit vielen Belegen ausgeſprochene Anſicht, daß die Miasmen, deren Natur noch ſo räthſelhaft, nicht durch Emanationen von Schwefelwaſſerſtoff und andern Gaſen herrühren, ſondern daß dieſelben mikro-

skopisch kleine keimfähige Organismen, vermuthlich Pilze und staubartige Pilzsporen von eigenthümlich intorirender Eigenschaft seien, hat viel Wahrscheinlichkeit für sich.

In den meisten Fällen sind die tropischen Wechselfieber nicht gefährlich und weichen einer Dosis von 15 Gran Chinin bei entsprechender Diät. Kein arbeitender Weißer, der sich der Sonne aussetzt oder im Freien ohne Dach schläft, bleibt von dieser Krankheit verschont. Man gewöhnt sich indessen an dieselbe und die am Wechselfieber Leidenden verrichten nach wie vor ihre Arbeit, wenn auch mit weniger Lust und Kraft. Die Behauptung des Dr. Griswold, daß der Körper, nachdem die Anfälle durch Chinin periodisch unterdrückt, sich eben so wohl wie zuvor befinde, ist ganz irrig.

Eine perniciöse, sporadisch auftretende Form sind die biliösen Fieber, die oft mit dem „schwarzen Erbrechen" (vómito prieto) und dann immer mit Tod endigen, aber verhältnißmäßig selten und nur auf wenige Küstenpunkte beschränkt sind. Endemisch sind dieselben nur an den Flußmündungen, wo süße und salzige Wasser sich mengen und durch die Fluth des Meeres aufgestaut über die Ufer austreten. Chronisches Magenleiden und Abzehrung sind häufig die Folgen lange andauernder Wechselfieber.

Eigentlicher Typhus kommt nicht vor. Häufig dagegen ist die Lungentuberculose (Phthisis), an der fast ein Drittheil der Eingebornen stirbt. Europäer bekommen diese Krankheit sehr selten. Wenn sie dieselbe aber aus nördlichen Gegenden mitgebracht haben, so hat sie gewöhnlich einen ziemlich raschen Verlauf. Syphilitische Krankheiten und alle Wunden heilen schwer und werden oft sehr bösartig.

Die Zahlenverhältnisse der Krankheiten, an denen in

der Provinz Veragua die Küstenbevölkerung (meist Mischlinge der europäischen Race mit Indianern und Negern) erliegt, sind nach Schätzung erfahrener Aerzte nahezu folgende:

Es kommen unter 100 Todesfällen

auf Lungentuberculose 30,
auf perniciöse Fieber 25,
Folgen lange anhaltender Wechselfieber, Magenkrankheiten und Abzehrung 20,
Entzündungskrankheiten 10,
Wassersucht 5,
andere chronische Krankheiten, Folgen der Syphilis und zufällige Todesarten durch Verwundungen u. s. w. . 10.

Im Gegensatz zu diesen für Europäer ungünstigen Klimaverhältnissen des eigentlichen Küstenstriches, dessen Breite auf etwa 5 bis 6 Seemeilen zu schätzen, ist die mit lichten Waldgruppen und Savannen bedeckte Ebene zwischen dem Fuß der Cordillere und dem Litoral zweifelsohne eine der gesündesten Landschaften im ganzen tropischen Amerika. Im Städtchen David und besonders in Dolega, Boqueron, Bugaba, Remedios u. s. w. tritt das Wechselfieber nur in der gelindesten Form auf; mit Ausnahme der zu großen Wärme, welche die körperliche und geistige Thätigkeit beschränkt, fühlt der eingewanderte Europäer kein Unbehagen.

Noch günstiger und besonders viel angenehmer als das warme Savannenklima der Tiefregion ist das milde Terrassenklima mit gleichmäßiger Frühlingstemperatur auf den verschiedenen Stufen des Vulcans und der Cordillere. Der Europäer fühlt sich dort ebenso wohl und behaglich, wie in dem schönen Plateauklima von Costarica, Guatemala und Honduras. Der einzige wesentliche Nachtheil bleibt freilich,

daß dieſe ewige Frühlingsmilde zu einer gewiſſen Trägheit, zum dolce far niente ſtimmt und in der Länge der Zeit nicht ohne erſchlaffende Wirkung bleibt. Der weiße Coloniſt wird ſich in der Region von 2000 bis 4000 Fuß zwar ſehr wohl befinden, aber ſicher nicht dieſelbe Luſt und Energie zur Arbeit bewahren wie in Europa und in Nordamerika innerhalb der Zone der veränderlichen Winde, die zur Arbeit anregt. In einem Lande, wo der Boden überaus fruchtbar iſt, wo Winterkälte und Unterbrechung des Pflanzenlebens nicht beſteht und wo das Klima nicht wie im Norden den Comfort zu einem Lebensbedürfniß macht, iſt freilich auch zu einem geſunden, bequemen und glücklichen Leben die volle menſchliche Kraftanſtrengung nicht nothwendig.

Die afrikaniſche Race gedeiht ſelbſt an der Küſte vortrefflich. Der Neger allein iſt ohne allen Nachtheil der Geſundheit vollkommen fähig den üppigen Tropenwald in den Küſtenebenen von Chiriquí zu lichten und den Boden mit Erfolg zu cultiviren. Mulatten ſind zwar weniger unempfänglich für ſchädliche Miasmen, können aber gleichfalls ohne Lebensgefahr ſich den ſchwerſten Arbeiten unterziehen.

Die Studien und Unterſuchungen über die petrographiſche und orographiſche Beſchaffenheit des Bodens, welche der Verfaſſer mit möglichſtem Fleiße auszuführen ſich beſtrebte, umfaßten zwar einen ziemlich großen Raum, der aber im Vergleich mit dem ganzen Areal der Provinz doch nicht bedeutend genug iſt. Die geſammelten Materialien reichen daher nur zu einer allgemeinen Skizze, nicht zu einer ſpeciellen und umfaſſenden Darſtellung der geognoſtiſchen Verhältniſſe aus.[1]

[1] Die Natur des Bodens von Chiriquí, wo über ſieben Achttheile mit einer dicken Dammerdeſchicht und zum größten Theil mit üppiger

Die bedeutsamste geologische Eigenthümlichkeit des Landes ist das sehr ausgedehnte Vorkommen der wichtigen Steinkohlenformation an der atlantischen Seite; dieselbe besteht aus wechsellagernden Schichten von Schieferthon, groben Conglomeraten, Kohlenkalkstein, und besonders sehr mächtigen Sandsteinschichten. Dazwischen liegen wechselnd die Steinkohlenflötze selbst und zeigen sich in Mächtigkeit ebenso verschieden wie in der Qualität der Kohlen. Ob die an der südlichen Abdachung (besonders in der Landschaft von Remedios) vorkommenden Kohlenflötze gleichfalls der eigentlichen Steinkohlen-

Waldvegetation bedeckt sind, setzt der Beobachtung große zum Theil unüberwindliche Schwierigkeiten entgegen. Aufgeschlossenes Terrain ist verhältnißmäßig selten. Man kann halbe Tage auf dem Kamm und Abfall der Cordillere wandern, ohne zu Tag tretende Felswände oder nacktes Gestein mit Ausnahme der Flußrinnsale zu finden. An den einzelnen Felsblöcken ist die Verwitterung meist so weit fortgeschritten, daß sich die Gesteinsart nur unsicher erkennen läßt.

Günstig für die Beobachtung sind nur die trocken liegenden Erosionsschluchten (Quebradas), welche von Wildbächen oder früheren Flußbetten herrühren. In vielen Fällen muß man aber wegen der Unzugänglichkeit der schroffen Felswände auf die Beobachtung mit dem Fernrohr sich beschränken. Noch schwieriger ist die Beobachtung in den tief eingefurchten, von Gebirgsflüssen durchrauschten Barrancas, wo zwar sehr oft interessante Querprofile aufgeschlossen sind, die für das Studium der Formationen instructiv wären, aber die Enge des Flußbettes, die Häufigkeit der Stromschnellen und der schroffe Abfall der Uferfelsen machen eine genauere Untersuchung oft unmöglich. Man muß sich daher häufig auf die Beobachtung der Rollsteine des Flußbettes selbst beschränken, um danach zu erkennen, welche Felsarten in den verschiedenen Höhen vorkommen. Bei meinen größeren Excursionen auf die Gehänge und den Kamm der Cordillere, wo ich Wochen lang bivouakirte, war ich möglichst bemüht, durch meine indianischen Mozos Rollsteine auch an solchen Stellen der Wildbäche zu erhalten, die ich nicht selbst zu erreichen vermochte. Die zwischen Dolega und der Laguna ab- und zugehenden Eingebornen, meist Lastträger und Sassaparillasammler, brachten mir auch die Geschiebe aus den Quebradas der nördlichen Abhänge und die compacten Gesteine der Inseln.

formation zugehören, oder, wie Dr. Evans meint, jüngeren Urſprungs und vielleicht ſogar erſt nach der Bildung der älteren Tuffe entſtanden ſind, iſt bis jetzt noch nicht mit Sicherheit ermittelt. Am ausgedehnteſten und mächtigſten erſcheint die Steinkohlenformation an der Laguna entwickelt. Dort zieht ſich dieſelbe um das ganze Doppelbecken vom Cap Valiente der öſtlichen Landzunge bis zum Rio Changuinola (weſtlich von der Boca del Drago) in einer Länge von 50 Seemeilen bei einer Breite von 5 bis 14 Seemeilen hin. Dr. Evans, welcher die letzte nordamerikaniſche Expedition unter Capitän Engle's Leitung als Geolog begleitete, ſchätzt die Mächtigkeit ſämmtlicher Kohlenflötze des atlantiſchen Küſtenſtriches von Chiriqui auf 73½ Fuß. Die ergiebigſten Flötze und die beſte Kohle ſtehen bei den Eſteros an, welche der Ausfluß des Rio Changuinola bildet.

Die Exiſtenz dieſer merkwürdigen Kohlenflötze iſt bereits ſeit 20 Jahren bekannt. Wheelwright ſchickte ſchöne Proben der dortigen Steinkohlen nach New-York und London. Da faſt in der ganzen Ausdehnung des tropiſchen Amerika gute Steinkohlen fehlen, und die Formation ſelbſt nur ſehr ſporadiſch erſcheint, ſo machte dieſe Entdeckung eine gewiſſe Senſation nicht bloß im Staate Panama ſelbſt, ſondern bei allen denkenden Nationalökonomen, welche die Wichtigkeit der geographiſchen Lage dieſes Tranſitlandes zu würdigen wußten und deren Geſichtskreis über ihre engen nationalen Grenzen hinausreichte. Der geiſtvolle franzöſiſche Nationalökonom Michel Chevalier legte auf das Vorkommen dieſer Steinkohlen ſo nahe dem ſchönſten Hafen von Mittelamerika ein beſonderes Gewicht und empfahl in ſeiner Denkſchrift über den Iſthmus von Panama die Provinz von Chiriqui dem Studium der Forſcher

und der Beachtung der Staatsmänner auf das dringendste. Da aber das Vorkommen dieser Steinkohlenlager, über deren orographische Verhältnisse wir einer genaueren Skizze des Dr. Evans mit Verlangen entgegensehen, ganz in die heiß-feuchte Küstenregion fällt, so erkannte man bald, daß nur die afrikanische Race zur lucrativen Bearbeitung der Kohlenlager geeignet sei. Daher kann auch das Project des Präsidenten Lincoln und des Senators: Pomeroy eine freie Negercolonie vor Allem an der Chiriqui-Lagune zu versuchen.

Eine zweite geologische Eigenthümlichkeit, welche Chiriqui vor allen anderen Landschaften Centralamerika's auszeichnet, ist das Vorkommen der jüngeren vulcanischen Gesteinsbildungen am Fuße **beider** Abfälle der Cordillere, in der Savannenzone des Centrums, am Küstenstrich und auf den Inseln **beider** Oceane. Diese geologische Thatsache ist in mehrfacher Beziehung höchst merkwürdig. Vulcanische Kräfte haben zu der eigenthümlichen horizontalen und verticalen Gliederung des Landes, zur reichen Entfaltung der Küsten, zur Bildung der Golfe und Buchten das meiste beigetragen. Wahrscheinlich war auch die jüngste Emporhebung der einstmals durch Rücksenkung in großer Tiefe liegenden Schichten der Steinkohlenformation ihr Werk. In allen übrigen Gegenden Central-Amerika's scheint das Vorkommen dieser jüngeren Eruptivgesteine auf die pacifische Abdachung allein beschränkt zu sein. In der Regel gehen sie nicht über die Mitte der Isthmen hinaus und fehlen am caraibischen Meer entweder ganz oder kommen dort nur sehr selten und sporadisch vor. An der Laguna scheint das am häufigsten aufgeschlossene vulcanische Gestein, welches die Steinkohlenflötze durchsetzt und auf die Beschaffenheit der Schichten und der Kohle selbst mannichfaltig

verändernd eingewirkt hat, meiſt in die Reihe der trachytiſchen Geſteinsarten zu gehören und mit der häufigſten Felsart der Südſeite, welche Profeſſor Blum nach den von mir mitgebrachten Handſtücken als Hornblende-Andeſit erkannte, identiſch zu ſein. (Der engliſche Geolog Hopkins bezeichnet dieſes durch ganz Veragua verbreitete Geſtein als Hornblendeporphyr.)

In dem Querprofil der eigentlichen Cordillere folgen bei Ueberſteigung des Gebirges von Nord nach Süd zuerſt verſchiedene ältere Kalke und Schieferthone, dann grauwackenähnliche Geſteine. Glimmerſchiefer und Gneisgranit, der dem bei den Rieſen des Berner Oberlandes vorkommenden Geſtein ganz ähnlich iſt, ſind die häufigſten Felsarten der oberen Regionen beider Gehänge und die häufigſten Rollſteine der Flüſſe, beſonders im Quellgebiet der Rios Santa Clara, Banano ꝛc. Ob die Gipfel der Hauptkette zu dieſen älteren kryſtalliniſchen Geſteinen oder zu den Trachyten (Andeſiten) wie in dem Hochgebirge von Ecuador, Neu-Granada, Guatemala u. ſ. w. gehören, iſt noch nicht ermittelt.

Der große Vulcan von Chiriqui, der höchſte Berg des Landes, der für ſich eine beſondere Gruppe von mehr oder minder kegelförmigen Bergen bildet und an den ſüdlichen Abfall der Cordillere ſich lehnt, iſt aus mehreren Geſteinsarten zuſammengeſetzt. Hornblende-Andeſit ſcheint zum Bau derſelben das Hauptmaterial geliefert zu haben. Die verſchiedenen Bergſtufen des Potrero und Boquete beſtehen aus den von den Schlammſtrömen und Aſchenerupționen hervorgegangenen Tuffen. Die Laven, welche ſich aus Seitenſpalten in fächerförmigen Strömen nach der Ebene ergoſſen haben, ſind nach der Unterſuchung der von mir mitgebrachten Handſtücke Oligoklas-Laven. Die graue glaſige Grundmaſſe derſelben enthält Kryſtalle von

Oligoklas und Hornblende mit Olivin.[1] Aus Hornblende-Andesit besteht auch der Höhenrücken der Sierra de San Juan zwischen David und Dolega.

Weiter nach Süden an den Cerros und Lomas, zwischen der Ebene von David und dem Litoral, besonders in den merkwürdigen, zu elliptischen oder halbkreisförmigen Gruppen vereinigten Hügeln von Cuchara und auf den Inseln tritt bald echter Trachyt auf, bald sieht man Uebergänge des Gesteins in Trachy-Dolerit von gewöhnlich schwärzlichgrauer Farbe, mit kleinen Krystallen von Oligoklas und Hornblende, oder statt der letzteren von Augit. Alle diese schwer zu bestimmenden, in Färbung und mineralischer Mischung oft abweichenden vulcanischen Uebergangsgesteine, welche von ausgedehnten Tuffformationen umgeben sind, werden von den englischen und amerikanischen Geologen, die es sich in der Petrographie oft sehr bequem machen, „Trapp" oder „Trapp-Porphyr" genannt. Eigentliche Basaltgesteine kommen auf den Inseln, an der Mündung des Chiriquiflusses und besonders auf der Insel Morros nahe der Mündung des Rio Salao, die älteren Tuffe durchsetzend, unter ähnlichen Verhältnissen vor wie bei dem Dorf Paraiso in der Landenge von Panama.

In keinem mir bekannten Theil Amerika's, vielleicht mit alleiniger Ausnahme des Hochlandes der Anden von Quito und der Cordillere von Guatemala und Mexico, haben die vulcanischen Kräfte aus dem flüssigen Material des Erdinnern mannichfaltigere und großartigere Bauwerke aufgeführt. Nicht wenig haben dieselben dazu beigetragen, besonders den südlichen

[1] S. die ausführliche Beschreibung dieses merkwürdigen Vulcans, mit welchem die Reihe der central-amerikanischen Vulcane vom Süden her beginnt, im nachfolgenden Capitel X.

Landſchaften jenen unvergleichlich pittoresken Charakter zu geben, der an Großartigkeit der Formen nur von den Umgebungen von Riobamba und Quito, an maleriſcher Schönheit aber und an Wechſel des Reliefs von keiner mir bekannten Landſchaft übertroffen wird.

Die geologiſchen Vorgänge im Großen waren hier ſehr einfacher Natur und ſind nicht zu verkennen. Chiriqui und Veragua gehören dem äußerſten ſüdöſtlichen Ende jenes großen plutoniſchen Herdes an, aus welchem die von der meridionalen Richtung der Gebirge Süd- und Nord-Amerika's durchaus verſchiedenen und ſcharf getrennten Gebirgsſyſteme Centralamerika's aus ſchiefſtehenden Erdſpalten mit der Hauptachſenrichtung von Südoſt nach Nordweſt durchgebrochen und gehoben ſind.

Granitiſche Eruptivgeſteine haben das untermeeriſche Werk der erſten Hebungen begonnen und die kryſtalliniſchen Schiefer, die Grauwackenbildungen und die älteren Kalke emporgerichtet. Ueberall ſcheinen ſie die Grundlage der centralamerikaniſchen Cordillere zu bilden. Bei zunehmender Erkaltung und Dicke der Erdkruſte folgten ſpäter aus dem tieferen vulcaniſchen Herd die Durchbrüche und Hebungen ſchwererer Geſteinsarten von abnehmendem Kieſelerdegehalt, die in die Reihe der trachytiſchen Felsarten gehören und unter denen dem Hornblende-Andeſit die Hauptrolle zukommt. Wie in den vulcaniſchen Gegenden Italiens, Armeniens und Süd-Amerika's iſt in der Reihenfolge der jüngeren Eruptivgeſteine ein allmähliger Uebergang der älteren lichten, feldſpathreichen trachytiſchen Geſteine in die dunkleren, ſpecifiſch ſchwereren doleritiſchen Geſteine mit ſtetiger Abnahme des Kieſelerdegehaltes und mit zunehmender Hornblende oder Augit und Eiſenoxydul deutlich erkennbar.

Mit dieſer Veränderung des vulcaniſchen Materials fand

gleichzeitig eine allmählige örtliche Versetzung der vulcanischen Thätigkeit statt. Vom Fuß der Cordillere ausgehend kamen die jüngeren Bildungen an den Punkten des geringsten Widerstandes, also an beiden Rändern des Gebirges, zum Durchbruch. Eine allmählige Versetzung der lateralen Gebilde gegen den Küstenrand ist unverkennbar. Es erfolgten zuletzt die Durchbrüche der basaltischen Inseln im Ocean.

Die erste Erhebung des großen Vulcans am südlichen Rande der Cordillere, fast im Centrum des Landes, fällt sicher in die trachytische Periode. Aus den verschiedenen Kratern und Seitenspalten des gewaltigen Feuerberges, die eine lange dauernde Verbindung des vulcanischen Herdes der Tiefe mit der Oberfläche nachweisen, erfolgten jedoch die vielen periodischen Eruptionen, welche ungeheure Massen von flüssigen Laven, Schlackenauswürflingen, Asche und Tuff bildende Schlammströme ringsumher verbreiteten, durch die ganze Reihe der vulcanischen Bildungen von Hornblende-Andesit bis zu den jüngsten, mehr basaltähnlichen Laven.

An nutzbaren Mineralien scheint Chiriqui, mit Ausnahme der bereits erwähnten Steinkohlen, entschieden ärmer als andere Provinzen des Staates, namentlich Veragua und Darien.

Eisen kommt überaus häufig und weit verbreitet vor, eignet sich aber schon der ökonomischen Verhältnisse wegen nicht zur Ausbeute. Kupfer ist an der Nordseite nachgewiesen, doch kennt man davon bis jetzt noch keine bauwürdigen Gänge oder Lager. Platina kommt nur in sehr geringer Quantität vor. Gold ist bis jetzt noch nicht in festem Quarzgestein, sondern nur als Waschgold in den Quebradas der atlantischen Abdachung, doch nirgends in Menge gefunden worden. Ein fleißiger Goldwäscher kann sich dort $1^1/_4$—2 Dollars täglich

verdienen, doch scheint das Vorkommen des Goldes mehr auf die heiße Region beschränkt zu sein und könnte dort wohl einen freien Neger oder Mulatten, aber schwerlich einen Weißen genügend beschäftigen und ernähren.

Auch die Steinkohlenflötze gehören nur der heißen Tiefregion an und würden ohne Negerarbeit nimmermehr bauwürdig sein. Die Qualität der Steinkohle ist nach dem Bericht des Dr. Evans sehr wechselnd. Man findet die Uebergänge von halb-bituminöser bis zur halb-anthracitischen Kohle und dann wieder Lager, die der Braunkohle ähneln. Vulkanische Durchbrüche haben auf die Beschaffenheit derselben mannichfach eingewirkt.

Obschon Dr. Evans im Bericht der Chiriqui-Expedition bemerkt, das Land sei eine reiche Mineralgegend, so unterstützt er diese Bemerkung doch nicht mit positiven Angaben hinsichtlich des Vorkommens der erwähnten Erze. Keine der spanischen Geschichtsquellen über Centralamerika erwähnt eines Reichthums an edlen Metallen. Die Eingebornen, welchen Columbus im Jahre 1502 an der Caribao-Bai (Bahia del Almirante) begegnete, trugen zwar Schmuck von purem Gold und von Guanin (mit Kupfer gemengtem Gold) am Halse, versicherten ihm aber, daß dieses Metall aus Veragua (25 Seemeilen östlich von der Bai) komme. Die späteren spanischen Reisenden und Geographen sprechen nicht von Minen im District Chiriqui, sondern nur von denen in der eigentlichen Provinz Veragua, wo zu Ende des vorigen Jahrhunderts nach Alcedo's Bemerkung „wegen der Terrainschwierigkeit und der Kosten der Indianer nur noch wenige Goldlager als bauwürdig rentirten."

Die goldenen Thierfiguren, die ich aus den indianischen

Guacos (Gräbern) am südlichen Fuß der Cordillere mitbrachte, enthielten nach einer sorgfältigen Analyse Wöhler's in 100 Gewichtstheilen:

Gold	57, 75
Silber	4, 78
Kupfer	37, 45
	99, 98

mit einer unwesentlichen Spur von Eisen.

Zwei Jahre nach meiner Abreise von Chiriqui (1860) wurden in anderen angebrochenen Guacos viele ähnliche goldene und kupferne Figuren, welche den Eingebornen offenbar als Schmuck gedient hatten, entdeckt. Dieser Fund machte in Panama große Sensation. Mehrere Transporte von Emigranten, die auf der Durchreise nach Californien in Panama angekommen waren, gingen nach Chiriqui. Es bildeten sich in Aspinwall, Panama, David u. s. w. Actiengesellschaften, die in den verschiedenen Flußbetten auf Gold waschen ließen, nirgends aber fand man rentable Quantitälen. Die Goldausbeute der Gräber, deren Werth sich auf mehr als 100,000 Dollars belief, war bald erschöpft. Woher die alten unbekannten Culturvölker dieser Landschaften das Gold und Kupfer für ihren Schmuck bezogen, ob als Rohmaterial vom nördlichen Veragua, oder als fertigen Handelsartikel aus anderen, entfernter liegenden Culturländern Amerika's, ist bis heute noch eine ungelöste historische Frage.

Die Flora hat im wesentlichen den Charakter des tropischen Pflanzenreichs der östlichen Theile von Südamerika und nur die Höhenflora zwischen 3000 und 9000 Fuß besitzt eine gewisse Anzahl von Arten, welche theils mit den mexicanischen

und guatemaliſchen Arten übereinſtimmen, theils dem Lande eigenthümlich angehören. In den vorherrſchenden Formen ihrer Gattungen aus der Tiefregion nähert ſie ſich, wie die ganze centralamerikaniſche Flora, am meiſten den Floren von Braſilien, Guaiana und des columbiſchen Küſtenlandes von Venezuela und Neu-Granada. Sehr viele Arten hat ſie auch mit der Antillen-Flora gemein.

Dieſer dominirende Charakter iſt einerſeits durch die ähnlichen klimatiſchen Verhältniſſe, andererſeits durch die Meeresſtrömungen zu erklären, welche die Artenwanderung in dieſer Richtung beſonders begünſtigten, während der Paſſatwind gleichzeitig die Invaſion leichter Samen durch Luftwanderung von den Antillen her beförderte. Die auffallende Uebereinſtimmung der Küſtenvegetation beider Oceane liefert gleichzeitig einen wichtigen Beweis für die Annahme einer früheren Waſſerſtraße (für die auch gewichtige geologiſche Gründe ſprechen) an der Stelle der heutigen Landenge von Panama.

Viel weniger Verwandtſchaft zeigen die Chiriqui-Pflanzen mit den Floren von Guatemala und Merico und am allerwenigſten mit denen von Ecuador und dem Hochland von Cundinamarca. Araucarien, Cinchonen und Chuquiragua-Sträucher, die für die Anden innerhalb des Tropengürtels ſo bezeichnend ſind, kommen in der Cordillere von Chiriqui ſo wenig vor wie mexicaniſche Eichen oder Tannen. Pinus occidentalis, die noch auf den Vulcanen von Guatemala den vorherrſchenden Waldbaum der oberen Region bildet, fehlt hier und ſcheint die äußerſte ſüdliche Verbreitungsgränze an der Fonſeca-Bai (unter 13° n. B.) zu finden. Noch iſt in den Gebirgswäldern des Staates Panama nirgend eine an die wirkliche Pinus-Form erinnernde Pflanze aufgefunden worden.

Dieſe Zone ſteht innerhalb des Bereiches der feuchten Niederſchläge und hat ihre ſüdliche Grenze gegen die Savannenzone da, wo die Paſſatwinde bereits trocken über das Land wegſtreichen.

3. Die Savannenzone, nur der pacifiſchen Abdachung eigen, wo ſie einen durch die Waldſtreifen der Flußufer theilweiſe unterbrochenen Gramineengürtel von 16 bis 18 Seemeilen Breite zwiſchen dem Fuß der Cordillere und der Litoralzone des Stillen Oceans bildet. Dieſe Zone verleiht der ſüdlichen Landſchaft den herrlichen gartenähnlichen Charakter. Für die Coloniſation iſt ſie bei weitem die wichtigſte. Die darin vorkommenden Bäume und Büſche erreichen ſelten und nur an den Flüſſen eine ähnliche Höhe und Schönheit wie die Bäume der feuchten Urwaldzone. Es gedeihen nur ſolche Baumarten, welche ſtarken Lichtreiz und viermonatliche Trockenheit ertragen. Viele Bäume und Büſche verlieren während der trockenen Jahreszeit ihr Laub. Grasfluren (Savannas oder Pampas genannt) mit einer niedrigen, meiſt kriechenden, nicht dicht gewebten Gramineendecke, nehmen etwa zwei Drittheile des Raumes ein. Die häufigſten der niedrigen Gräſer ſind digitaria marginata Lk. und Paspalum notatum Fl., letzteres, im Lande unter dem Namen Jinjiprilla bekannt, iſt das verbreitetſte Savannengras der Tiefregion und bildet das wichtigſte Futterkraut der Heerden. Neben ihnen kommen aber auch noch viele andere Gramineen vor, worunter beſonders häufig Paspalum virgatum, Setaria glauca, Panicum maximum, Eragrostis ciliaris, Isolepis junciformis, aus der Familie der Sauergräſer Cyperus flavomariscus, Rhynchospora comata, Sceleria nutans.

Die Savannen ſind bei Beginn der Regenzeit lichtgrün,

ſpäter verlieren ſie dieſe Farbe, werden dunkler und während der trockenen Zeit gelblichbraun. Niemals zeigen ſie den üppigen Graswuchs und die wechſelnden Farbentinten der europäiſchen Wieſen. Die Savannenblumen ſind in der tropiſchen Zone überhaupt verhältnißmäßig nicht zahlreich. Unter ihnen ſind die Familien Polygaleae, Sauvagesiae, Papilonaceae, Ericaceae, Campanulaceae, Euphorbiaceae, Capparideae, Irideae am reichſten vertreten. Die ſchönſten Savannenblumen im Juni und Juli ſind Polygala longicaulis Rth. und Sauvagesia pulchella Blanch.; das häufigſte Unkraut der Savanne iſt die berühmte, ſchon von Linné beſchriebene Mimosa pudica, welche, von den Meſtizen la sensitiva genannt, eine ungeheure Verbreitung hat und in manchen Gegenden nahezu die Hälfte des Savannenbodens bedeckt.

In der verticalen Vertheilung der Flora laſſen ſich an den ſüdlichen Gehängen des Vulcans von Chiriqui folgende vier Hauptregionen unterſcheiden:

1. Die Region der immergrünen tropiſchen Laubbäume, der Palmen, Pandaneen, Cannaceen und Scitamineen, welche an der Nordſeite bis 1900 Fuß, an der Südſeite bis 1700 Fuß über die Meereshöhe reicht. An Arten ſind beſonders reich vertreten die Familien: Verbenaceae, Rubiaceae, Papilionaceae, Melastomaceae, Euphorbiaceae, Compositae, Clusiaceae, Myrtaceae, Sterculiaceae. Aroideen bilden die prächtigſten Schlingſträucher. Für das Unterholz ſind beſonders viele Arten der Gattung Heliconia mit ſaftgrünen Rieſenblättern und großen, vielgeſtaltigen, in den herrlichſten Farben prangenden Blumen bezeichnend, neben ihnen viele Arten aus den Familien der Loganiaceen, Smilacineen, Simarubaceen, Bromeliaceen, Compoſiten.

Zu den schönsten und höchsten Bäumen dieser Region gehören der sogenannte Espavé-Baum (Rhinocarpus excelsa, besonders häufig an den Flüssen), der Ceyba-Baum (Eriodendron anfractuosum) und der Mahagoni-Baum.

2. Die Region der baumartigen Farren und Gräser, zugleich auch die Region der schönsten Gebirgs-Orchideen, von 1900 bis 3500 Fuß. Neben den genannten Familien der Tiefregion, von denen viele Arten bereits verschwinden, treten baum- und buschartige Farne in großer Zahl auf, deren malerische Schönheit dieser Region ein ganz eigenthümliches Ansehen gibt. Die Monocotyledonen des Unterholzes, besonders die Palmen, Pandaneen, Aroideen und die Gattung Heliconia, nehmen an Arten- und Individuenzahl beträchtlich ab, während die parasitischen Orchideen auf den Bäumen in dieser Region die größte Mannichfaltigkeit zeigen. Von Culturpflanzen verschwinden der Cacaobaum, der Melonenbaum, die Vanille, der Indigostrauch, die Sassaparilla. Die Banane gedeiht noch bis 4000 Fuß, verliert aber an Schönheit und Ertrag. Die Familien der Verbenaceen, Piperaceen, Papilionaceen, Compositen bleiben noch ebenso reich vertreten wie in der Tiefregion. Aus den Familien der Laurineen, Tiliaceen, Clusiaceen, Apocyneen, Vaccinien kommen eigenthümliche Arten vor, die außerhalb Chiriqui und Veragua noch nicht gefunden wurden. Darunter sind folgende von Dr. Seemann gefundene und theilweise neu entdeckte Arten besonders merkwürdig: Triumfetta speciosa, Clusia odorata, Sauranja montana, Moschoxylon veraguense und Persea veraguensis, beide letztere besonders schöne und stattliche Bäume des Waldsaumes. — Ich entdeckte in derselben Region eine hübsche neue Art der Gattung Artanthe.

3. Region der Roſaceen, Labiaten und Compoſiten, 3500 bis 4400 Fuß. — Obwohl die meiſten charakteriſtiſchen Arten dieſer Familien ſchon in der vorigen Region erſcheinen, ſo geben ſie doch erſt den Bergſtufen über 3000 Fuß durch maſſenhaftes Auftreten am Rande der Wälder eine beſondere Phyſiognomie. In dieſer Höhe iſt die Flora ſelbſt während des trockenen Verano am blumenreichſten und hat die meiſte Aehnlichkeit mit der Gebirgsflora von Merico und Guatemala. Viele Gattungen, wie die vorkommenden Pflaumenbäume, Brombeerſträucher, Stern- und Johanniskräuter, erinnern an europäiſche Formen und ſtehen mit Fuchſien, Salvien und Lupinusarten in großer Zahl gemiſcht. Eichen treten bereits in ganzen Gruppen auf, gehören aber mehr der folgenden Höhenregion an. Natürliche Bergſavannen, theilweiſe mit Gramineen oder mit Farnbüſchen bedeckt, reichen an vielen Stellen der Südſeite, den Urwald unterbrechend, bis zu dieſer Höhe hinan. Außer den genannten Familien ſind hinſichtlich der Arten- und Individuenzahl beſonders die Familien der Verbenaceen, Papillonaceen, Ericaceen, Myrtaceen noch reich vertreten.

Zu den beſonders charakteriſtiſchen Arten, die ich in dieſer Region ſammelte, gehören: Rubus urticifolius Seem., Echites veraguensis Seem., Thibaudia longifolia Kth., Psidium polycarpum Lamb., und eine neue ſchöne, zur Familie der Leguminoſen gehörende Art Picramnia Seemanniana Gris.

4. Region der Eichen, der Gebirgserle und der Agave americana, von 4400 bis 8000 Fuß. In dieſer Höhenregion treten ähnlich wie in Merico in ziemlich beträchtlicher Individuenzahl gewiſſe Pflanzenformen auf, die an die gemäßigte

Zone erinnern und neben den noch zahlreich vertretenen tropischen Typen eine fremdartige Figur spielen.

Neben alpinen Palmen, der **Agave americana**, die ganz dieser Region angehört, und vielen Baumfarnen, kommen Eichen und Erlen ebenso häufig vor wie der Brombeerstrauch. Charakteristisch sind für diese Region die von Dr. Seemann entdeckten Eichenarten, **Quercus glabrescens Benth.**, **Q. aristata Hook**, **Q. bumelioides Liebm.**, und eine von mir nahe der Kammhöhe entdeckte, noch nicht beschriebene Quercusart. Mit diesen Eichen erscheint besonders an der Grenze der Bergsavanne eine bis Guatemala verbreitete Erlenart, **Alnus Mirbelii**, welche ganz an die alpinen Erlen Europa's erinnert. Neben ihnen wächst häufig eine von Oerstedt beschriebene Palme, **Chamedorea Pacaya**, die in den Barrancas des Vulcans bis zur Höhe von 7000 Fuß reicht.

Unter den Culturpflanzen sind die beiden Bananenarten **Musa paradisiaca** und **M. sapientum** (Guinea) die wichtigsten. Erstere wird als Obst und Gemüse gegessen. Grün vom Baum gepflückt ist sie, in Wasser gekocht, mehlig wie die Kartoffel und eines der gewöhnlichsten Nahrungsmittel der Eingebornen. Reif genossen hat sie einen süßlich mehligen Geschmack, und wird entweder roh gegessen oder in Wasser gekocht. Die Guinea-Banane wird nur reif gegessen.

Als „Krafterzeuger" steht die Banane in der Reihe der Nahrungsmittel weit hinter den Cerealien und besonders den Bohnenarten. Als Gemüse werden in Chiriqui besonders häufig gepflanzt und gegessen: **Ignamé (Dioscorea) alata Linn.**, **Yuca (Manihot utilissima Pohl)**, **Batata** oder **Camote (Batatas edulis Chris.)**, **Papas (Solanum tuberosum Linn.)** und **Otó (Arum esculentum Linn.)**. Letzteres ist vor allen

ein angenehmes, feinſchmeckendes Gemüſe. Bohnen werden nur deßhalb weniger angebaut als in anderen Gegenden Central-Amerika's, weil bei dem Reichthum natürlicher Weiden das Fleiſch billig iſt. Von Cerealien werden nur Mais und Reis gebaut. Beide gedeihen ausgezeichnet, für den Weizen dagegen ſcheinen ſelbſt die mittleren Stufen der Cordillere noch eine zu hohe Temperatur zu haben.

An köſtlichen Baumfrüchten iſt Ueberfluß, obwohl auch darin die Plateau-Länder von Guatemala und Coſtarica reicher bedacht ſind. Die beliebteſten tropiſchen Obſtarten, die in den Gärten cultivirt werden, ſind: Aguacate (**Persea gratissima**), mehrere Sapotearten, Papayas (**Carica Papaya**), Mango (**Mangifera indica**), Granadilla (**Passiflora quadrangularis**), Ananas (Piña genannt, von **Ananassa vulgaris**). Kokosnüſſe ſind im Ueberfluß auf dem Markt, ſowie auch Orangen, Melonen, die aus Europa verpflanzt ſind. Zu den beſten tropiſchen Früchten gehören beſonders mehrere Anonaarten, von denen aber die köſtliche Anona Chirimoya, die Königin der Tropenfrüchte, nur in der milderen Region auf dem Vulcan von Chiriqui gut gedeiht.

Für das Zuckerrohr und den Tabak ſind Boden und Klima von Chiriqui ausgezeichnet gut. Cacao gedeiht nur auf der Nordſeite in feinſter Sorte. Den guten Kaffeeſorten fehlt die höhere Plateauregion. Haupthinderniſſe der Cultur tropiſcher Colonialwaaren ſind der zu hohe Taglohn und die zu dünne Bevölkerung.

Zoologie, Charakter und geographiſche Verbreitung der Fauna.

Die centralamerikaniſche Fauna, zu welcher das Thierreich dieſer Provinz in zoographiſcher Beziehung gehört, hat

zwar mit der Fauna der westlichen Länder von Südamerika die größte Charakterverwandtschaft der vorkommenden Familien und Gattungen, aber dagegen ist die Uebereinstimmung der gleichen Arten bei den Thieren entschieden minder groß als bei den Pflanzen. Die in der geographischen Verbreitung der Organismen waltenden Gesetze geben eine genügende Erklärung dieser merkwürdigen Thatsache. Meeresströmungen und Winde, welche der Migration der Pflanzen günstig sind, befördern nur sehr wenig die Verbreitung der Landthiere. Der Aequatorialstrom und die südamerikanische Küstenströmung, der Passatwind und die einstmalige Wasserstraße, welche den amerikanischen Continent in zwei große Inseln trennte, haben an beiden Oceanküsten zur Verbreitung der Pflanzensamen und der Seethiere mitgewirkt, nicht aber die Verbreitung der schwerfälligeren Landthiere, sowie der Süßwasserfische begünstigt.

Für Säugethiere, Vögel, Batrachier und fliegende Insecten waren die Meerengen, welche einstmals die Isthmen von Choco und Panama spalteten, kein Hemmniß der Wanderung. Thierarten von andern Classen konnten sich auf diesem Wege erst verbreiten, als die vulcanischen Kräfte der Tiefe durch zahlreiche Durchbrüche die alten Meerengen verstopften. Zwischen den beiden Continentalhälften mußte deßhalb der Austausch der Arten bei den Reptilien, Süßwasserfischen, Landmollusken, Arachniden und ungeflügelten Insecten ungleich geringer sein als bei den Pflanzen. Aus den letztgenannten Thierclassen ist die centralamerikanische Fauna verhältnißmäßig reich an eigenthümlichen Arten, deren Vorkommen in Südamerika noch nicht nachgewiesen ist. Mit der Thierwelt der Antillen hat sie mit Ausnahme einer gewissen Anzahl

von Vögeln und geflügelten Insecten nur sehr wenige Species gemein. Aus der mericanischen Fauna sind ihr dagegen manche eigenthümliche Typen zugekommen, wie z. B. aus der Classe der Insecten die höchst bizarr gestaltete Gattung Zopherus, welche, als sie zum ersten Male bekannt wurde, unsere Entomologen in Erstaunen setzte, und von der dem berühmten französischen Entomologen Dejean zur Zeit als er seinen Catalogue des Coléoptères publicirte, nur eine einzige mericanische Species bekannt war. Seitdem sind in Costarica und Chiriqui noch mehrere Arten dieser Gattung, welche jedoch südlich nicht über Veragua hinauszugehen scheint, entdeckt worden. Mit der Fauna Brasiliens und Columbiens einerseits und Mexico's andererseits verglichen, dürfte sich die Zahl der eigenthümlichen Thierarten Centralamerika's im Vergleich zu den Arten, welche die Fauna mit beiden tropischen Nachbarländern gemeinsam hat, nach annähernder Schätzung wie 1 zu 8 verhalten. Mit der Antillen-Fauna dagegen stimmt kaum ein Zwanzigtheil der vorkommenden Species überein.

Das merkwürdigste Säugethier ist eine noch unbeschriebene Affenart der Gattung Chrysothrix. Außerhalb Chiriqui ist dieser kleine, überaus zierliche Affe noch nicht gefunden worden. Unter den spanischen Geographen des vorigen Jahrhunderts erwähnt namentlich Alcedo das Vorkommen dieses hübschen Aeffchens in Veragua mit der richtigen Bemerkung, daß dasselbe sogar den geringsten Klimawechsel nicht vertragen könne, und selbst in dem nahe verwandten Klima von Cartagena nicht heimisch werden konnte.[1] Die vorkommenden Arten von Brüll-

[1] Ein lebendiges Exemplar, das ich von diesen Affen nach Panama brachte, erregte dort die Bewunderung der Leute, starb aber schon nach wenigen Wochen. Balg und Skelett desselben befinden sich bis jetzt einzig nur im zoologischen Museum zu München.

affen und Klammeraffen (Ateles) ſcheinen dagegen mit den am Orinoco und Amazonenſtrom lebenden Arten identiſch.

Unter den bis jetzt bekannten Carnivoren, die bekanntlich eine ſehr weite Verbreitung haben, herrſcht die größte Uebereinſtimmung mit Südamerika. Der ſüdliche Waſchbär (Procyon cancrivorus) iſt hier an den Flüſſen beider Oceane häufig. Ebenſo ſind von den großen Katzen der Jaguar (von den Creolen el Tigre genannt) und der Kuguar (el Leon) durch das ganze Land verbreitet. Beide letztgenannten Raubthiere ſind indeſſen mehr Bewohner der Gebirgswälder als der Savanne. Ihr Vorkommen iſt nicht häufig und im Gegenſatz zu dem Jaguar der argentiniſchen Pampas zeigt ſich der centralamerikaniſche Tiger ſehr ſcheu gegen den Menſchen, deſſen Nähe er meidet und vor dem er auf der Jagd gewöhnlich feige entflieht.

Von Beutelthieren kommt Didelphys cancrivora Gm., von Edentaten der weit verbreitete Bradypus didactylus, von Gürtelthieren Dasypus novemcinctus und D. unicinctus vor.

Aus der Ordnung der Nagethiere iſt die europäiſche Wanderratte (Mus decumanus) zu erwähnen, die, erſt mit den ſpaniſchen Schiffen nach dem tropiſchen Amerika gekommen, hier zur Landplage geworden iſt. Verſchiedene der centralamerikaniſchen Fauna eigenthümliche Nagethierarten von den Gattungen Calomys, Habrothrix, Loncheres, welche Chiriqui mit Coſtarica gemeinſam beſitzt, und die von mir ſchon 1855 nach Europa gebracht wurden, ſind neuerdings von Dr. Fitzinger in Wien beſchrieben. Der weitverbreitete zierliche Savannen-Hirſch (Cervus rufus) kommt in ſämmtlichen Provinzen Panama's ebenſo häufig vor wie in Merico. Von Dickhäutern

iſt das Nabelſchwein (Dicotyles torquatus), welches heerdenweiſe durch die Wälder irrt, beſonders häufig und — wenn angeſchoſſen — dem Jäger nicht ſelten gefährlich. Den Tapir (tapirus suillus) fand ich am Vulcan von Chiriqui bis zur Höhe von 6000 Fuß. Aehnlich wie das Nashorn der Sunda-Inſeln hat dieſer Rieſe der amerikaniſchen Säugethiere das Bedürfniß, ſich nach hochgelegenen, einſamen waldigen Stellen des Gebirges zurückzuziehen. Dagegen ſcheint die andere Tapirart, welche in den Anden von Ecuador und Neu-Granada noch höhere Regionen bewohnt (Tapirus villosus) in Central-Amerika nicht vorzukommen.[1]

Die Claſſe der Vögel iſt bis jetzt noch am wenigſten unterſucht, ſcheint aber in der Mehrzahl ihrer Arten mit den übrigen Theilen Centralamerika's, in der geringeren Hälfte mit Venezuela und Guaiana übereinzuſtimmen. Viele der für den ſüdamerikaniſchen Continent bezeichnendſten Vogelarten, wie z. B. der von Neu-Granada bis Chile verbreitete Kondor (Vultur gryphus) überſchreitet nicht den Iſthmus von Panama, während andere Arten hier ihre ſüdliche Grenze finden.

In der Waldzone ſind die Ordnungen der Schrei- und Klettervögel (Clamatores und Scansores), in der Savanne die Hühnervögel (Gallinacei) durch ausgezeichnete Arten vertreten. Papagaie und Tukane bevölkern in ungeheurer Zahl die Waldränder, beſonders in der Nähe der Flüſſe. Unter ihnen iſt durch die bunteſte Farbenpracht Rhamphastos carinatus ausgezeichnet. In noch ſchönerem Schmuck des Ge-

[1] Selbſt vom gemeinen Tapir wurde bis in die neueſte Zeit bezweifelt, ob er die Landenge von Panama wirklich überſchreite. Ich wohnte aber ſelbſt einer Tapirjagd am Vulcan von Chiriqui bei und ſchickte den Schädel des erlegten Thieres nach München, wo er ſich im zoologiſchen Muſeum befindet.

fiebers prangt Trogon resplendens, der prächtigſte Vogel Amerika's, deſſen ſporadiſches Vorkommen an den Vulcanen von Mexico, in den Altos von Guatemala und am Vulcan von Chiriqui für die geographiſche Verbreitung überaus merkwürdig iſt. Ich fand dieſen ſchönen und geſchätzten Vogel am häufigſten in der Region zwiſchen 4000 und 5000'. Eigenthümliche Kolibri-Arten derſelben Region, deren Vorkommen außerhalb Chiriqui noch nicht nachgewieſen iſt, ſind die von dem britiſchen Ornithologen Gould beſchriebenen und abgebildeten Eutoxeres Glaucis und E. Ruckeri. Unter den Waldhühnern ſind die großen Gattungen Crax und Penelope beſonders an den Grenzen zwiſchen Wald und Savanne ſtark vertreten. Die Ordnung der Raubvögel mit Ausnahme der Aasgeier iſt verhältnißmäßig nicht zahlreich, die der Laufvögel (Cursores) gar nicht repräſentirt.

Aus der Claſſe der Amphibien ſind unter den Sauriern beſonders die Familien der Baum- und Erdagamen ausgezeichnet durch eigenthümliche Arten, wie z. B. Chondropleura inornata Fitz. Auch unter den Schlangen, welche Chiriqui mit Coſtarica gemeinſam hat, iſt die Zahl der eigenthümlichen Arten, deren Verbreitung über den Iſthmus von Panama nicht hinauszugehen ſcheint, beſonders groß. Darunter ſind erwähnenswerth die von mir geſammelten und von Dr. Fitzinger als neu aufgeſtellten Arten: Erythrolamprus bitorquatus, Lamprosoma Wagneri, Dipsas Scherzeri, und aus den Familien der Giftſchlangen Hecate viridis und eine eigenthümliche Klapperſchlangenart, Crotalus bifasciatus, deren Vorkommen auf Coſtarica und Chiriqui beſchränkt ſcheint.

Die Süßwaſſerfauna iſt verhältnißmäßig arm. In den Gebirgsflüſſen der ſüdlichen Abdachung kommen nur 7 Fiſch-

arten vor. Unter den wirbellosen Thieren sind die Ordnungen der Land- und Süßwasserschnecken gleichfalls auffallend arm. Ursache ist wahrscheinlich der Mangel an Kalkformationen und damit an zureichendem Material für Gehäusebildung, besonders in den südlichen Gegenden. Die sehr sparsam vorkommenden Arten von Landschnecken stimmen nicht mit der südamerikanischen Fauna zusammen.

In der Classe der Insecten ist unter den Coleopteren besonders die Familie der Cicindeliden durch ausgezeichnete Arten vertreten. Der Riese unter den Käfern ist **Dynastes elephas**, dessen Vorkommen auf die südlichen Staaten Central-Amerika's beschränkt zu sein scheint.

Der häufigste Savannenkäfer, der dort bei Beginn der Regenzeit noch unendlich zahlreicher als der Maikäfer in Deutschland schwärmt und jeden Abendspaziergang sehr lästig macht, indem er zu Tausenden an den Kleidern hängen bleibt, ist **Cyclocephala discolor, Hope.**

Unter den Gebirgsschmetterlingen verdienen die prachtvollen Arten **Apatura Lucasii** und **A. Laurentia** eine besondere Erwähnung. Zu den schädlichsten Insecten gehören verschiedene Arten von großen und kleinen Ameisen, die in ungeheuern Massen vorkommen und besonders den Maisfeldern schaden. Noch gefährlicher ist das Erscheinen einer dort vorkommenden Wanderheuschrecke, die aber nur in Zeiträumen von 10 bis 20 Jahren massenhaft wiederkommt und dann aus noch unergründeten Ursachen wieder verschwindet.

Hinsichtlich der geographischen Vertheilung der Fauna ist noch zu bemerken, daß der Gebirgszug der Cordillere das Land in zwei ungleiche zoologische Provinzen trennt. Nur die ge-

ringere Zahl der Arten kommt an beiden entgegengesetzten Gehängen des Gebirges vor.

Dem Vorkommen der meisten Thierarten, welchen eine geringe Ortsbewegung eigen, setzt die Erhebung der Cordillere hier eine bestimmte Grenze.

Das Departement von Chiriqui hatte nach dem Census von 1855 eine Bevölkerung von 17,279 Individuen, welche seit der letzten Einwanderung aus Texas und Jamaica in runder Zahl auf 18,000 zu schätzen ist. Es kommen also 33 Menschen auf die Quadrat-Legua oder 58 auf die deutsche Quadratmeile.

Selbst im Vergleich mit dem dünn bevölkerten Mexiko, wo durchschnittlich 250 Menschen, und mit dem übrigen Centralamerika, wo im Ganzen 282 Menschen auf die Quadrat-Meile kommen, ist dieses Bevölkerungsverhältniß auffallend ungünstig und findet seine Erklärung theils in der Abgelegenheit der Provinz Chiriqui, theils in ihrer Armuth an edlen Metallen und in der bisherigen Unzugänglichkeit des waldbedeckten Gebirges.

Von den 18,000 Seelen kommen schätzungsweise auf

die weiße Race	2400
amerikanische Race (reine Indianer)	4000
Mestizen (Cholos genannt, Mischlinge von Indianern und Weißen)	11,000
Afrikanische Race (Neger)	200
Mulatten und Zambos	400

Die Bevölkerung war nach der Zählung von 1855 in folgende Ortschaften vertheilt:

	Einwohnerzahl:
David, Hauptstadt	4625
Dolega	1643

Einwohnerzahl:

Boqueron und Bugaba	1178
San Pablo	730
Remedios	1548
San Lorenzo	1881
Las Lajas	515
Gualaca	1351
Boca del Toro	625

Der übrige Theil der Bevölkerung iſt in einzelnen Ranchos, beſonders am Geſtade der Lagune und am Golfo dulce zerſtreut.

Die europäiſche Race beſteht in der Minderzahl aus Abkömmlingen der caſtiliſchen Eroberer und der älteſten ſpaniſchen Einwanderer von Andaluſien. Die Mehrzahl der Bevölkerung beſteht aus ſpäter eingewanderten Hispano-Amerikanern der verſchiedenen Staaten Central- und Südamerika's.

Der Ruf der gartenähnlichen Schönheit und Fruchtbarkeit des Landes und beſonders der billigen Bodenpreiſe, ſowie die vergleichsweiſe günſtigen klimatiſchen Verhältniſſe der Binnenlandſchaften zogen trotz der hohen Temperatur eine gewiſſe Zahl von Emigranten an. Nächſt den ſpaniſchen Creolen ſind die Deutſchen gegenwärtig in David und Umgegend am zahlreichſten. Sie beſchäftigen ſich in der Mehrzahl mit Landwirthſchaft, vorzüglich mit Tabaksbau. Amerikaner, Franzoſen und Engländer ſind nur in geringer Zahl als Kaufleute und Grundbeſitzer angeſiedelt.

Obwohl das Binnenland dieſer Provinz unter ſämmtlichen Tropengegenden der Welt unſtreitig eines der geſündeſten iſt und namentlich von dem tückiſchen und gefährlichen Klima der Landenge von Panama ſich vortheilhaft unterſcheidet, ſo merkt

man doch auch hier dem Typus der europäiſchen Bevölkerung eine gewiſſe körperliche und geiſtige Verkümmerung an. Wenn auch die weißen Anſiedler im Allgemeinen ſich wohl befinden, ſo müſſen ſie doch während der Hälfte der Tagesſtunden die Sonne vermeiden und ſind durch die Einwirkung des gleichmäßig warmen Klima's ziemlich träge, bequem, ruheliebend und denkfaul geworden. Weder in Centralamerika noch in Südamerika iſt mir irgendeine Tropengegend der Tiefregion bekannt, wo die Körperconſtitution des Weißen ſich ganz ohne Nachtheil dem Klima accomodirt hätte.

Die amerikaniſche Race beſteht aus den zerſtreuten Ueberreſten von den drei Hauptſtämmen Veragua's, den Doraces (Dorachos), Guaimies und Juries-Indianern, welche die ſpaniſchen Conquiſtadoren an beiden Oceanküſten, namentlich aber in der ſüdlichen Savannenzone fanden. Von den neuen Anſiedlern aus den zugänglichſten und ſchönſten Landſchaften verdrängt zogen ſich dieſelben mehr auf die Gehänge und Stufen der Cordillere zurück. Man hat in den Dörfern der Südſeite, wo nur halb civiliſirte Eingeborne leben, ſelten Gelegenheit, die eigentlich wilden Indianer zu ſehen, die, näher der Waldzone wohnend, mehr von Jagd und Fiſchfang als von Anbau leben.

Die meiſten dieſer wilden und nackten Indianer leben am nördlichen Fuß der Cordillere. Die Guaimies-Indianer haben ihre Anſiedelungen in der Nähe der Lagune. Die an der Südſeite zwiſchen Remedios und Tolé wohnenden Indianer, welche Dr. Seemann die Savaranics nennt (eine Benennung, welche die Eingebornen ſelbſt nicht kennen), ſind halb civiliſirt und größtentheils ſeßhaft, wenn ſie auch nach Umſtänden zuweilen ihre Ranchos in einem gewiſſen Umfang wechſeln.

Die Eingebornen von Chiriquí und Veragua erſchienen mir etwas größer und ſchlanker als die amerikaniſche Race in Peru, Ecuador und Guatemala.

Es ſind in der Mehrzahl gut und kräftig gebaute, wenn auch nicht eben „athletiſche" Geſtalten, von denen Dr. Seemann und Lieutenant St. Clair Morton ſprechen. Sämmtliche Individuen, die ich geſehen und gemeſſen habe (was die Eingebornen nur ungern geſchehen laſſen) waren unter meiner eigenen nicht hervorragenden Körpergröße und im Mittel 1 Meter 60 Centimeter hoch.[1]

Im Allgemeinen haben die Indianer von Veragua die phyſiſchen Hauptmerkmale mit den übrigen Völkerſtämmen des tropiſchen Amerika gemein, nämlich lohbräunliche Hautfarbe, die nach der Höhenregion ihres Wohnſitzes lichter oder dunkler wird, ſchlichtes, glattes, etwas dichtes Haar von langem und reichlichem Wuchs, dünnen Bart, kräftige Statur, ſchmale, meiſt zurückweichende Stirn, ſchief ſtehende, längliche Augen, mit einem eigenthümlichen ſcheuen, ſtechenden Blick, ſcharf hervortretende Backenknochen, gewöhnlich breit gequetſchte, den Mongolen ähnliche Stumpfnaſe, die aber nach den Stämmen und Individuen auch wieder wechſelt, wulſtige Lippen, ziemlich großen Mund, breites Geſicht, deſſen Ausdruck aber viel energiſcher iſt als bei den phlegmatiſchen und ſtumpfſinnigen Indianern der meiſten Hochthäler von Ecuador und Peru.

Eine eigenthümliche Gewohnheit der Eingebornen iſt, ſich mit dem Roth des Pira-Strauches und dem Scharlach von

[1] Das faſt gleiche Maß der Körpergröße fand ich im Mittel bei den Canelos-Indianern im Stromgebiet des Rio de las Amazonas, während ich unter den Indianern von Quito das mittlere Maß der Größe zu 1 Meter 56 Centimeter, in Tacunga zu 1 Meter 53 Centimeter fand.

Lundia Chicho Seem. das Geſicht zu bemalen. Häufig kommt auch die Gewohnheit vor, den Schneidezähnen durch die Feile eine pyramidale, ganz ſpitzige Form zu geben.

Alcedo's Angabe, daß die Veragua-Indianer „nackt gehen" und „wie wilde Beſtien leben," iſt im Allgemeinen unrichtig. Ganz nackte, mit Muſcheln behängte Indianer fand ich nur einzeln unter den umherziehenden Jägerfamilien. Der ſeßhafte Indianer trägt, wenn er nicht arbeitet, gewöhnlich ein Hemd von Baumwolle und Hoſen von Pita-Faden (einer Bromelia-art, die wie Flachs gewoben wird). Sie fertigen Hängematten aus den Fäden der Agave americana und der Chonta-Palme.

Faſt jeder ſeßhafte Indianer hat eine kleine Piſangpflanzung und baut gewöhnlich auch etwas Mais, aus dem er die Chicha bereitet, ein berauſchendes Getränk, das die Eingebornen bereits zur Zeit der Entdeckung der tierra firme kannten. Von den Meſtizen kaufen die Indianer den Branntwein und haben theilweiſe auch die Reiscultur, beſonders aber die Schweinezucht ſich angeeignet. Sie leben in Polygamie und ſind in der Mehrzahl noch Heiden. Die ſeßhaften katholiſchen Indianer beſchränken ihren Cultus ganz auf äußere Formen. Wenige Eingeborne haben Feuergewehre. Die indianiſchen Neger der Nordſeite bedienen ſich zum größten Theil noch des Bogens und der Pfeile, kennen aber nicht das Pfeilgift, welches erſt an der Grenze von Darien und Choco bei den Indianern in Gebrauch kommt.

Die Kunſt, hübſches Töpfergeſchirr zu fertigen, welches ich bei meinen Nachgrabungen in den alten Indianergräbern oder Guacos am Vulcan zahlreich gefunden, ſowie Metallſchmuck zu bearbeiten iſt unter den Eingebornen verloren gegangen.

Ueberhaupt ſind die Eingebornen auch hier wie in Mexico

und Peru ſeit der ſpaniſchen Eroberung bedeutend herunter-gekommen. Gegen die weißen Anſiedler benehmen ſich die Indianer zwar friedlich, aber ſcheu und zurückgezogen, und ſelbſt als Diener und Träger leiſten ſie den Reiſenden gewöhnlich ſchlechte Dienſte.

Die Alcalden und theilweiſe ſelbſt die Prieſter der rein indianiſchen Ortſchaften ſind da, wo der Katholicismus ſich unter ihnen erhalten hat, Eingeborne. Die meiſten Indianer findet man heute in den Landſchaften nordöſtlich von Remedios und San Lorenzo. Am reinſten erhalten haben ſich die Eingebornen an der Lagune, beſonders im Mirandathal.

Neger, Mulatten und Zambos wohnen beſonders im atlantiſchen Hafen Boca del Toro und in zerſtreuten Ranchos an der Lagune. In den Dörfern des Binnenlandes iſt die afrikaniſche Race nur durch wenige Individuen vertreten. Die meiſten Neger ſind Einwanderer aus Jamaica und Cartagena, und haben den bekannten Grundtypus der ſchwarzen Race aus dem weſtlichen Afrika.

Die afrikaniſche Race beſteht in der Mehrzahl aus kräftigen Individuen. Man ſieht, daß ihr das feuchtwarme Klima vor Allem zuſagt. Der Oberkörper iſt in der Regel muskulös gebaut, die Beine ſind mager. Der Neger und Mulatte iſt der beſte Holzfäller im Urwald, der kräftigſte Laſtträger im Hafen, der gewandteſte Schiffer in der Lagune; ſicher würde er auch der geeignetſte Arbeiter in den Kohlenbergwerken ſein. Zur Jagd im Urwald, zu den mühſamen Fußreiſen über das Gebirge iſt er bei weitem nicht ſo gut conſtituirt wie der Indianer. Für das Klima beider Oceanküſten, namentlich für die Waldzone der atlantiſchen Seite iſt der Neger gewiß ſeiner ganzen Natur nach der paſſendſte Anſiedler.

Das Widerſtreben ſämmtlicher Staaten Centralamerika's gegen eine maſſenhafte Negereinwanderung aus Nordamerika beruht hauptſächlich auf Racenantipathie.

In politiſcher Beziehung wäre eine zahlreiche Negereinwanderung allerdings nicht ohne Gefahr für die Herrſchaft der Weißen. Für den Anbau des Landes ſelbſt aber, namentlich des ganzen atlantiſchen Küſtenſtriches vom Honduras-Golf bis zum Golf von Uraba, wo der Weiße nicht für das Klima paßt und die ſämmtliche Negerbevölkerung der Vereinigten Staaten hinreichend Platz finden würde, könnte eine maſſenhafte Einwanderung der afrikaniſchen Race nur als ein günſtiges Ereigniß betrachtet werden. Die Cordillere ſelbſt könnte zur Scheidewand der beiden Racen dienen, wenn die Creolen und Meſtizen der beiden Plateauländer und der pacifiſchen Abdachung keine Niederlaſſung der Schwarzen unter ihnen wünſchten.

Nach meiner feſten Ueberzeugung iſt die Negercoloniſation das einzige Mittel, die waldbedeckten und größtentheils unbewohnten Wildniſſe der ganzen nordöſtlichen Tiefregion von Mittelamerika in Culturland zu verwandeln.

Der vorſtehenden Skizze füge ich noch einige nachträgliche Mittheilungen bei, welche ich ſeit meiner Rückkehr über neuere Ereigniſſe und Zuſtände aus jenem herrlichen Tropenland von glaubwürdigen Männern erhielt.

Als ich im Sommer 1858 einen längeren Aufenthalt auf den ſüdlichen Vorſtufen des Vulkans von Chiriqui benützte, um in dem alten indiſchen Friedhof der Hacienda del Boquete, Eigenthum des Señor Lorenzo Gallegos, Nachgrabungen anzuſtellen, hatte ich keine Ahnung davon, daß ein damaliger Fund verſchiedener goldener und kupferner Thierfiguren, welche

die Mozos des Don Manuel Hernandez neben zahlreichen wohl erhaltenen thönernen Gefäßen in verschiedenen Gräbern 8—10 Fuß unter der mit glatten Steinen gedeckten Oberfläche herausgruben, Anlaß zu einer Entdeckung geben würde, welche nicht nur für die Archäologie und Ethnographie Amerika's, sondern auch für die ökonomischen Verhältnisse der Provinz Chiriqui wichtige Folgen, wenn auch nur von vorübergehender Natur, haben würde.

Der in den Guacos (Gräbern) ganz zufällig gemachte antiquarische Fund hatte schon damals (1858) die Gewinnsucht der indolenten Creolen in David aufgestachelt. Man erinnerte sich, daß in den Umgebungen von Bugaba, Boqueron und selbst am Golfo dulce alte indianische Friedhöfe von noch größerer Ausdehnung vorhanden seien. Verschiedene Guacos, deren sorgfältige Verpflasterung mit großen Steinplatten auf die Ruhestätten vornehmer Verstorbenen schließen ließ, wurden angebrochen. Noch bevor ich Chiriqui verließ, hatte ich Gelegenheit in David und Boqueron sieben andere Alterthümer von Guanin (mit Kupfer gemischtem Gold), worunter auch eine seltsam mißgestaltete menschliche Figur, anzukaufen. Andere Figuren wurden nach Newyork verkauft.

Die tropische Indolenz ließ diese Nachgrabungen bald einschlafen, weil der Werth der gefundenen Goldfiguren den hohen Arbeitslohn nicht ganz deckte. Einzelne Mestizen in Bugaba fuhren jedoch von Zeit zu Zeit fort, neue Guacos anzubrechen. Im Frühjahr 1860 wurde bei der Ansiedlung Bugabita (Umgebung von Bugaba) in einem einzigen Grab ein beträchtlicher Goldfund gemacht, dessen Werth sich auf etwa 1000 Pesos (2500 fl.) belief. Diese Nachricht wirkte plötzlich wie ein Zauberschlag. Von allen Districten der Provinz eilten gold-

lüſterne Creolen und Halbindianer nach Bugabita. Aus Panama kamen californiſche Goldſucher, die theils auf der Reiſe nach San Francisco begriffen, theils von dort zurückgekehrt eben die Landenge paſſirten. Unter den deutſchen Anſiedlern in Texas hatten ſchon früher die Mittheilungen der in Chiriqui angeſiedelten Methodiſten Hornburg und Körner hinſichtlich der Fruchtbarkeit und Schönheit dieſer Provinz in den deutſchen Zeitungen von Auſtin und Neu-Braunfels Aufſehen erregt und eine um ſo größere Auswanderungsluſt nach Chiriqui erweckt, da Texas ſich mehr und mehr als eines der ungünſtigſten Länder für deutſche Coloniſten erwies.

Im Juli 1860 waren ſchon über 1500 Goldgräber bei Bugaba angeſiedelt, meiſt Eingeborne aus den verſchiedenen Departements des Staates Panama. Die alten Gräber, deren es dort viele Hunderte gibt, liegen in einer Ebene. Die einzelnen Guacos ſind entweder an der Oberfläche oder in einer Tiefe von 1 Fuß unter der Humusdecke mit theils flachen, theils gerundeten Steinen belegt. In einer Tiefe von 5 bis 15 Fuß unter der Oberfläche findet ſich das eigentliche Grab, durch bearbeitete Steinplatten und große Steine bezeichnet, die in länglichem Viereck einen hohlen Raum umgeben. In den meiſten Gräbern hat man thönerne Gefäße, allem Anſchein nach zum Hausgebrauch beſtimmt, hübſch und ſauber gearbeitet und, oft von ſehr zierlicher Form, gefunden, daneben ſteinerne Werkzeuge, Beile, Meißel, Schleuderſteine u. ſ. w. Auch von menſchlichen Gebeinen waren hie und da noch Reſte erhalten, doch keine ganz gut erhaltenen Schädel.

Goldene und mitunter auch kupferne Figuren und Schmuckſachen wurden nur in einzelnen Guacos entdeckt. Die meiſten dieſer Figuren ſtellen Vögel mit ausgeſpannten Flügeln, Alliga-

toren und Frösche dar. Auch kleine, hübsch gearbeitete goldene Schlüsselchen und Glöckchen waren darunter, am häufigsten aber Goldplättchen von 3—6 Zoll Länge. Fast jede Thierfigur hat ein ringförmiges Anhängsel, welches zeigt, daß dieselbe bestimmt war, durch eine Schnur am Körper als Schmuck getragen zu werden. Die Thongefäße wie der Metallschmuck lassen auf eine keineswegs niedrige Culturstufe des Volks schließen, von welchem sie stammen.

Die erste wichtige Frage, die sich bei diesem Fund aufdrängt, ist das Alter und die Heimath des Ursprungs dieser centralamerikanischen Kunst- und Industrie-Erzeugnisse. Stammen sie von dem gleichen Volk, welches Columbus bei der Entdeckung von Veragua fand, oder von ältern Culturvölkern? Deutet die auffallende Aehnlichkeit sowohl in der Art der Mischung als der Bearbeitung des Metalls mit den Alterthümern von Mexico und Neu-Granada nicht auf ein althistorisches Band des Culturverkehrs der beiden Continentalhälften Amerika's, welches von dem Plateau Anahuac durch den centralamerikanischen Isthmus zog und bis auf die peruanischen Hochebenen an die Ufer des Titicaca-See's reichte, von welchem die alte Inca-Cultur ausgegangen ist?

Im Durchschnitt ergab sich bei den Nachgrabungen in Chiriqui, daß unter 20—25 Guacos nur eines den ersehnten Goldschmuck enthielt, und auch dann in sehr ungleicher Menge. Merkwürdiger Weise fehlte gerade in solchen Gräbern jede Spur von menschlichen Gebeinen. Sollten es ältere Gräber sein als die übrigen, und war der Brauch, den Todten ihren Schmuck mit in das Grab zu legen, vielleicht bei den spätern Bewohnern erloschen? Oder hat man die Leichen der Häuptlinge verbrannt und nur ihre Asche begraben, während in den

übrigen schmucklosen Gräbern nur die gemeinen Todten ruhen? Unter den thönernen Gefäßen befanden sich viele, die wie Aschenkrüge geformt waren.

Für die ökonomischen Verhältnisse der Provinz Chiriqui war die durch die Goldentdeckung hervorgerufene Einwanderung von Deutschen und Nordamerikanern, die auf dem Weg nach Californien begriffen waren, wichtiger als die Goldausbeute selbst, denn diese fand sich bald erschöpft. Nachdem an Goldschmuck für einen Werth von etwa 200,000 Pesos (500,000 fl.) ausgegraben war und die lucrativen Resultate immer seltener wurden, erlahmte auch der Eifer. Die Einwanderer zerstreuten sich im Lande, theils um in den Steinschluchten der Barrancas und Quebradas nach natürlichem Gold zu suchen, theils um als Farmer sich anzusiedeln.

Die meisten unruhigen und wanderlustigen Emigranten zogen aber nach Californien weiter, nicht weil ihnen das schöne Land Chiriqui mißfiel, sondern weil sie sahen, „daß man hier nicht schnell genug reich werden könne." Immerhin war es aber für Chiriqui wichtig, daß so viele Nordamerikaner die Schönheit, Fruchtbarkeit, günstige Lage und leichte Zugänglichkeit dieser fast ganz unbeachtet gebliebenen Provinz kennen gelernt hatten. Chiriqui hat vor allen übrigen leicht zugänglichen Provinzen im Westen von Centralamerika, namentlich aber vor Costarica die Billigkeit der Bodenpreise voraus.

Die Mehrzahl der deutschen Einwanderer hat sich in den westlichen Gegenden der Provinz bei Solano, Bugaba und Divala angesiedelt. Unter ihnen ist Dr. Stapf ein besonders thätiger Colonist, welcher 500 Acres Land besitzt, dabei einen Platanal (Bananenpflanzung) von 15,000 Bäumen, eine

Zuckermühle und etwa 300 Stück Vieh. Er hat diesen ganzen Besitz für die außerordentlich billige Summe von 1600 Dollars gekauft. Der bei Solano angesiedelte Colonist Trötsch befindet sich in noch viel günstigeren ökonomischen Verhältnissen, da er nicht wie Dr. Stapf den Fehler beging, sein ganzes mitgebrachtes Baargeld in Landkauf zu stecken. In seiner nächsten Nachbarschaft sind die Colonisten Burkhard und Rohrmoser angesiedelt und befinden sich in recht guten Verhältnissen. Andere Einwanderer, worunter der Colonist Studer aus Texas, haben sich im Norden von Dolega nahe dem Fuße des Vulcans niedergelassen. Das Savannenland ist dort Eigenthum der Gemeinde und fast umsonst zu haben, scheint aber nicht ganz so fruchtbar zu sein wie der feste Humusboden von Solano.

Mais, Reis und Bananen geben bei Solano und Bugaba reichliche Ernten und liefern den Ansiedlern die Hauptnahrungsmittel. Mit ganz besonderem Erfolg ist von den deutschen Colonisten der Tabakbau versucht worden, der vorher in Chiriqui beinahe unbekannt war. Der Tabak wird im October gesäet und im Februar geerntet, die Qualität ist vortrefflich. In Panama wurde von eingesandtem Chiriqui-Tabak der Centner mit 14 Pesos, in Hamburg mit 34 Pesos bezahlt. Mit der Baumwolle sind die Versuche bis jetzt weniger gelungen. Viehzucht ist bei dem Ueberfluß an natürlichen Weiden einträglich, ganz besonders aber die Schweinezucht. Nach Panama ist die Ausfuhr von Schweinen stark im Zunehmen.

Auch im Städtchen David und in dessen Umgegend hat sich die Zahl der deutschen Colonisten vermehrt. Zwar haben die Methodisten Körner und Hornburg, welche früher für die Auswanderung nach Chiriqui in Texas so vielfach agitirten,

das Land verlaſſen, erſterer iſt jetzt am Rio Bayano in der Zucker-Hacienda des Dr. Kratochwil angeſiedelt, aber dafür ſind andere an ihre Stelle gekommen. Ein deutſcher Prediger aus Texas hat das Landgütchen des Herrn Körner und ein Herr Waßmer hat die Hacienda von Hornburg angekauft. Der Coloniſt Sagel beſitzt bei David eine Vieh-Hacienda. Auch verſchiedene Franzoſen waren eingewandert, doch finden ſich darunter ſelten ſolide Coloniſten und Landbauer, die ſich vor allen andern für Chiriqui eignen. Für Handwerker iſt das Land wegen ſeiner dünnen Bevölkerung vorläufig nicht empfehlenswerth.

Bei dem beſtändigen Ab- und Zugehen der Emigranten läßt ſich die Zahl der deutſchen Coloniſten in Chiriqui nicht genau beſtimmen. Wichtig iſt nur daß die deutſche Anſiedlung überhaupt dort feſten Fuß gefaßt hat; ſie wird ebenſo wie in dem ſchönen Nachbarland Coſtarica bei Fortdauer der geordneten und ruhigen Zuſtände des Landes eine größere Einwanderung vorbereiten. Alle übrigen Provinzen des Staates Panama ſind aus natürlichen Gründen der deutſchen Anſiedlung nicht zu empfehlen.

Capitel X.

Geologiſche Fragmente.

Ueber einige wenig bekannte Vulcane in den Staaten Panama und Coſtarica. Der Vulcan Chiriqui. Der Pico blanco. Das unerforſchte Gebiet in den ſüdlichen Landſchaften von Coſtarica. Mineralogiſcher Charakter der Geſteinsarten einiger Vulcane Central-Amerika's. Irrige Angaben Humboldts. Die angebliche Schneeregion der Vulcane von Guatemala. Die Erſcheinung der Lodozales oder vulcaniſchen Schlammſtröme. Schwierigkeiten einer wiſſenſchaftlichen Unterſuchung der meiſten Vulcane Central-Amerika's.

Die Reihe der Feuerberge von Centralamerika beginnt ſüdlich nicht mit dem Vulcan Turrialba unter 10°9′, wie Humboldt im IV. Band des „Kosmos" bemerkt, ſondern 26 geogr. Meilen weiter ſüdöſtlich mit dem Vulcan Chiriqui, unter 8°48′ N. B. und 82°30′ W. L. v. Gr. gelegen (12½ Meilen nördlich von der Stadt David). Humboldt ſagt von dieſem Berge wie von dem 15 Meilen weiter nordweſtlich folgenden Pico blanco: „Man weiß nichts von ihrer Geſteinsbeſchaffenheit, wahrſcheinlich ſind es ungeöffnete Trachytkegel." Für dieſe „Wahrſcheinlichkeit" hat Humboldt keinen Grund angegeben. Eine einfache Anfrage an den verdienſtvollen Botaniker Dr. Berthold Seemann in Hannover oder an den unermüdlich reiſenden Botaniker Hrn. Warſzewicz in Krakau, die lange vor dem Erſcheinen des IV. „Kosmos-Bandes" auf dem Boquete des Vulcans von Chiriqui herboriſirten und auf ihrem Wege

von Dolega dorthin zweifelsohne an den ausgedehnten Lava-Feldern vorüberkamen, welche die Savanna südlich vom Vulcan bedecken, würde den großen Forscher von seinem Irrthum belehrt haben.

Der Berg führt seinen Namen „Volcan" in dortiger Landschaft mit vollem Recht und keiner der noch thätigen Feuerberge Centralamerika's hat eine so mannichfaltige und formenreiche vulcanische Architektur, sowie großartigere Reste von alten Eruptionen, aus deutlich abgegrenzten, fächerförmig ausgedehnten Lava-Strömen, Aschen- und Lapilliseldern und Schlammströmen bestehend, aufzuweisen. Von den südwestlichen, mit Berg-Savannen bedeckten Stufen des sogenannten Potrero betrachtet stellt der Vulcan eine Gruppe von fünf Bergkegeln dar. Der Gipfel des südlichen Hauptkegels ist abgestutzt mit deutlicher Einsenkung und scheint den Eruptionskrater zu enthalten. Die scharf gezackte, halbkreisförmige, niedrigere Wand, die ihn umschließt, ähnelt sehr der theilweise zertrümmerten vulcanischen Circuswand, welche bei den meisten Vulcanen vorkommt und die man den „Erhebungskrater" nannte, deren frühere geologische Deutung aber in neuester Zeit durch Lyell, Poulett Scrope u. a. starke Anfechtungen erfahren hat.

Zwei kleinere abgestutzte, wahrscheinlich später gehobene Kegel lehnen sich südlich und südwestlich an den mittleren Hauptkegel an. Höchst merkwürdig in dem Bau dieses Vulcans ist die ausgeprägte Stufenform an den südöstlichen und südwestlichen Gehängen. Die Unterlage dieser Terrassen besteht aus schlackigen Auswürflingen, den sogenannten Lapilli, mit zerstäubter Asche gemischt. Die Zersetzung derselben bildete erst eine dünne Humusdecke, welche den Wurzeln der Waldbäume keinen günstigen Boden darbietet und daher nur mit grasreichen

Berg-Savannen und niederem Buschwerk überkleidet ist, während der übrige Theil des Berges mit dichtem tropischem Hochwald bedeckt ist.

Von der Südostseite, dem sogenannten Boquete betrachtet, wo die kleineren Kegel nicht sichtbar sind, bietet der Vulcan von Chiriqui einen ganz verschiedenen Anblick dar. Dort erscheint er dem Auge als ein in die Länge gezogener Bergrücken mit verschiedenen Gipfeln, ähnlich wie der Pichincha, doch nicht so lang gestreckt. Man würde ihn, von dieser Seite gesehen, nach seiner Form nicht mit Bestimmtheit als Vulcan erkennen, wenn nicht seine fast isolirte Randstellung mit einer von der Richtung der Cordillere stark abweichenden Erhebungsachse von SSW. nach NNO., die stark ausgezackten Contouren der Felsmauer seines südlichen Gipfels und der sich anschließenden circusförmigen Felswand deutlich und sicher an die Gerüste wirklicher Feuerberge erinnerten.

Bestimmtere Beweise seiner lange dauernden vulcanischen Thätigkeit zeigen die ausgedehnten Lavaströme, die sich aus Seitenspalten des Berges bandartig und zusammenhängend besonders in südlicher und südwestlicher Richtung ergossen haben und von denen die längsten bis nahe an das Dorf Dolega, d. i. beinahe 6 geogr. Meilen vom Fuße des Berges, reichen. Auch die Schlacken- und Aschenniederschläge, die Tuffbildungen der alten Schlammströme, welche mächtige Schichten bilden und in den Erosions-Schluchten der vom Vulcan herabstürzenden Wildbäche und kleinen Flüsse sehr schön aufgeschlossen sind, können als sichere Ueberreste und Zeugen der lange dauernden vulcanischen Thätigkeit dieses Berges betrachtet werden. Die in der Provinz Chiriqui verbreitete Tradition bestätigt gleichfalls die feurige Thätigkeit des „Volcan," welche vielleicht bis

in die erste Zeit der spanischen Conquista der Tierra firma nämlich in die erste Hälfte des 16. Jahrhunderts, reicht. An einigen Laven ist die Verwitterung stärker als an dem bekannten jüngsten Lavastrom auf der Insel Ischia im Golfe von Neapel und würde, wie dieser, im Alter auf etwa ein halbes Jahrtausend zu schätzen sein. Die Möglichkeit, daß der Gipfelkrater noch jetzt, ähnlich wie bei dem Pichincha, Irazú, Pacaya u. s. w., dünne schweflichte Dämpfe aushaucht, die man aus der tieferen Region nicht erkennen kann, ist noch vorhanden. Das Gestein, welches ich vom compacten Felsen an der Südwestseite des Vulcans an der höchsten von mir erreichten Stelle (in einer Höhe von 2967 Meter) abschlug, wurde von Hrn. Professor Blum in Heidelberg untersucht und als Hornblende-Andesit erkannt. Eine ähnliche Zusammensetzung haben die von demselben ausgezeichneten Mineralogen untersuchten Laven von den großen Lavaströmen der Südseite. In einer grauen, glasigen Grundmasse befinden sich kleine Krystalle von Oligoklas und Hornblende mit Olivin. Das Gestein ist nach Professor Blums Ansicht als Oligoklas-Lava zu betrachten. Die Höhe des östlichen Gipfels wurde nach einer trigonometrischen Messung der englischen Küstenaufnahme zu 11,265 engl. Fuß bestimmt.

Der Pico blanco, welcher 10 geogr. Meilen nordwestlich vom Volcan de Chiriqui (unter 9°17′ N. Br. 8°5′ W. L. v. Gr.) folgt und sich bis 11,740 engl. Fuß erhebt, ist einer der unbekanntesten Berge Amerika's. Humboldts Bemerkung, daß von seiner Gesteinsbeschaffenheit gar nichts bekannt sei, ist richtig. Warum jedoch dieser Berg, nach Humboldts Meinung „wahrscheinlich ein ungeöffneter Trachytkegel," kein früher thätig gewesener oder vielleicht noch jetzt, wie der Pichincha und der Irazú, schwach rauchender Vulcan sein soll, ist mir nicht recht

klar. Weder im „Kosmos“ noch in den Aufsätzen des Hrn. v. Frantzius, der dieselbe Ansicht theilt (Petermanns geogr. Mittheilungen 1862), finde ich für dieses „wahrscheinlich“ einen Grund. Mir scheinen einige Thatsachen eher für, als gegen die vulcanische Natur dieses nie betretenen Berges zu sprechen, vor allem seine bedeutende Erhebung über den Kamm der Cordillere von Costarica, die man nach den im Norden der Provinz Chiriqui gemachten Messungen auf nahezu 6000 engl. Fuß im Mittel annehmen darf.

Der kahle Gipfel des Pico blanco überragt also den Kamm der Cordillere fast um das Doppelte. Jedes ähnliche Höhenverhältniß läßt in Centralamerika auf einen wirklichen Vulcan schließen. Durch die ganze Länge der Cordillere von 10°9, bis 16°2′ Nr. Br. ist nicht ein Berg bekannt, der bei ähnlicher relativer Höhe nicht als Vulcan erkannt worden wäre. In der Isthmus-Cordillere von Darien und Panama und durch die ganze Ausdehnung der Gebirgskette von Veragua bis zum Volcan de Chiriqui (zwischen 77° und 82°30′ W. L.), also auf einer Strecke, deren Länge mit Inbegriff der Biegungen fast 90 geogr. Meilen beträgt, fehlt jedes ähnliche Höhenverhältniß. Auch der höchste Berggipfel überragt in den östlichen Provinzen des Staates Panama den Kamm der Cordillere nicht über 500 Meter. Daher ist in dieser ausgedehnten Gebirgsstrecke auch nie ein thätiger und erloschener Vulcan beobachtet worden; obwohl basaltische und trachydoleritische Gebilde sowohl an der Grenze zwischen Choco und Darien als auch in der eigentlichen Landenge von Panama vorkommen, so hat sich doch nie ein glockenförmiger Bergkegel mit Eruptionskrater gebildet, von welchem Lavaströme, schlackige Lapilli und Asche ausgeworfen wurden.

Ueberall aber, wo es weiter im Norden den unterirdiſchen Dämpfen durch eine locale Concentration der vulcaniſchen Kräfte gelungen iſt, irgend einen dom- oder glockenförmigen Berg von ähnlicher Höhe, den Kamm der älteren Gebirgskette ſo bedeutend überragend, aufzubauen, ſcheint es ihnen auch gelungen zu ſein, einen trichterförmigen Krater als lange thätigen Verbindungscanal zwiſchen der Tiefe und der Atmoſphäre herzuſtellen. Wäre der Pico blanco aber wirklich nie ein thätiger Vulcan geweſen, ſo würde das Höhenverhältniß zwiſchen Kamm und Gipfel bei dieſem Berg die einzige Ausnahme in dem ganzen bekannten Theil des mittelamerikaniſchen Gebirgsſyſtems ſein. Auch die bedeutende Entfernung vom Vulcan de Chiriqui bis zum Irazú und Turrialba, welche 26 geogr. Meilen beträgt, macht es wahrſcheinlich, daß ſich auf dieſer ausgedehnten noch unerforſchten Strecke mindeſtens ein erloſchener oder noch thätiger Feuerberg befinden muß, denn durchſchnittlich kommen in Centralamerika auf den Raum eines Breitengrades fünf Vulcane. Vom Plateau von Coſtarica bis zur mexicaniſchen Provinz Soconusco hat die längſte vulcanloſe Gebirgsſtrecke zwiſchen den Vulcanen Tacana und Soconusco nur eine Ausdehnung von 13 geogr. Meilen.

Endlich macht es auch die vom Kamm der Cordillere getrennte Randſtellung des Pico blanco, welchen man auf der Küſtenfahrt im Stillen Ocean zwiſchen Boca chica und Puntarenas mit dem Fernrohr deutlich beobachten kann, ſehr wahrſcheinlich, daß der „weiße Pik“ ganz ſo wie der Vulcan von Chiriqui und analog den ſämmtlichen Feuerbergen von San Salvador und Guatemala einen jüngeren vulcaniſchen Durchbruch darſtellt, welcher am weſtlichen Rande der Cordillere erfolgte, nachdem dieſe längſt als Kettenbau mit ihren granitiſchen

Gesteinen und krystallinischen Schiefern existirte. Die Barnett'sche Küstenkarte bezeichnet deutlich diese südwestliche Randstellung des Piks, während die Baily'sche Karte denselben irrig auf die Cordillere selbst setzt. Ob auch der Cerro de Rovalo, dessen Gipfel zu 7012 engl. Fuß bestimmt wurde und der an der Ostseite der Cordillere nach der Barnett'schen Karte eine noch mehr isolirte laterale Stellung einnimmt, als die Berge Chiriqui und Pico blanco am entgegengesetzten Gehänge, muthmaßlich zu den Vulcanen zu zählen ist oder nicht, wage ich nicht zu entscheiden. Seine östliche Randstellung und seine geringere relative Höhe machen seine vulcanische Natur minder wahrscheinlich. Der ganze Berg und der Kamm der Cordillere zwischen ihm und dem Pico blanco waren am 15 Juli 1858, als ich den Vulcan Chiriqui von der Südwestseite zu besteigen versuchte, in dichte Wolken gehüllt.

Das ganze Gebiet des Südens von Costarica, von 8° 56′ n. Br. und 82° 50′ w. L. bis 9° 45′ n. Br. und 83° 32′ w. L. von Gr., ein Land von nahezu 300 Quadratmeilen Flächenraum, darf noch als wahre terra incognita betrachtet werden. Man hat zwar die Contouren der Cordillere von beiden Küsten, d. h. aus einer Entfernung von 8 geogr. Meilen am caraibischen Meer und von 14 Meilen an der Südsee, beobachtet und den Gipfel des Pico blanco aus dieser Entfernung trigonometrisch zu bestimmen versucht, aber Gehänge, Kamm und Gipfel des Gebirges selbst, sowie die waldbedeckten Thäler und Ebenen, welche diese Cordillere von beiden Oceanküsten trennen, hat noch keines Forschers Fuß betreten.

Der auf der Baily'schen Karte bezeichnete Weg von Cartago südlich über die hypothetischen Ranchostationen Union und Tobosi am Pico blanco vorüber existirt nicht. Die indianischen

Posten, welche zuweilen von San José nach David gehen, folgen einem schwierigen, nur für Indianer passirbaren Fußpfad nahe an der pacifischen Küste, wo ein theilweise unterbrochener Savannengürtel das Fortkommen minder erschwert als an den feuchten, mit dichtem Wald bedeckten Abhängen an der atlantischen Seite. Der obere Lauf fast aller auf den Specialkarten bezeichneten Gebirgsflüsse nordwestlich vom Rio Chiriqui viejo und Rio Sigsola ist rein hypothetisch. Ueber die geognostischen Verhältnisse des Gebirges ist ebenso wenig etwas bekannt wie über die Flora und Fauna. Ja man kann sagen, daß der Pico blanco und der am nordöstlichen Rande der Cordillere sich erhebende Cerro de Rovalo in ihren Einzelheiten ebenso unbekannt sind wie die Vulcane des chinesischen Thian-schan-Gebirges. Herr Dr. v. Frantzius, der seinen Wohnsitz so nahe bei dieser Gegend hat, oder jeder andere wissenschaftliche Reisende würde sich, wenn er der mittelamerikanischen Cordillere von dieser Seite beizukommen suchte, ein bedeutendes Verdienst um die Geographie Amerika's erwerben. Warum nach Herrn v. Frantzius' Meinung die anzustellenden Untersuchungen am Pico blanco und Rovalo ebenso wie am Herradura wahrscheinlich „ein negatives Resultat hinsichtlich ihrer vulcanischen Thätigkeit geben dürften," — den Grund für diese „Wahrscheinlichkeit" hat Herr v. Frantzius zu sagen unterlassen. Mir scheint es bei so ganz unbekannten Bergen wie der weiße Pik, welcher weder von der Hochebene Costarica's noch aus der Savanne von Chiriqui gesehen werden kann und den man bisher nur aus beträchtlicher Entfernung beobachtet hat, innerhalb welcher sich dünne Kraterdämpfe wie die vom Pichincha, Irazú, Pacaya aufsteigenden selbst mit guten Fernröhren nicht erkennen lassen würden, — sehr gewagt

zu sein, über deren vulcanische Natur und Thätigkeit so entschiedene Zweifel auszusprechen, die auf keiner nahen Beobachtung beruhen und jedes haltbaren Grundes entbehren.

Fünfzehn geogr. Meilen nordwestlich vom Pico blanco beginnt die Centralgruppe der Vulcane von Costarica, welche aus den vier Bergen Turrialba, Irazú, Barba und Votos besteht. Diese den beiden Hauptstädten Costarica's naheliegende Gruppe ist leichter zugänglich und um ihre nähere Erforschung hat sich Herr Dr. v. Frantzius durch seine Ersteigung und Beschreibung des Votos (Poas) und des Irazú ein anerkennungswerthes Verdienst erworben. Zu einiger Ergänzung seiner geognostischen Mittheilungen über die Vulcane Costarica's bemerke ich, daß die meisten der von mir am Fuße der Vulcane Irazú, Turrialba und Orosi und von der mittleren Region des Miravalles theils von compacten Felsen abgeschlagenen, theils in den Quebradas der Wildbäche gesammelten Gesteine, ganz analog der Gesteinsbeschaffenheit des Volcan de Chiriqui, nach Hrn. Professor Blums genauer Untersuchung aus einem Gemenge von Hornblende und Oligoklas bestehen und als Hornblende-Andesit zu bezeichnen sind. Das specifische Gewicht ist durchschnittlich = 2,53. In den jüngeren, lavaartig geflossenen Massen, besonders an den Lavaströmen der Südwestseite des Miravalles, tritt der Augit an die Stelle der Hornblende und dieses wahrscheinlich jüngere Gestein wäre demnach als Augit-Andesit zu bezeichnen.

Auch an den Vulcanen in den nördlichen Theilen Central-Amerika's scheint bei den älteren Bildungen der erloschenen Vulcane die trachytische (andesitische) Beschaffenheit mit vorwiegendem Feldspath, bei den jüngeren, noch thätigen Feuerbergen aber der mehr doleritische Charakter der Gesteine (mit

überwiegendem Augit und mehr Eisenoxydul) vorzuherrschen. Herr Hofrath Bunsen in Heidelberg, welcher die Güte hatte einige der aus besonders interessanten Localitäten im Jahr 1855 von mir mitgebrachten vulcanischen Felsarten zu analysiren, erkannte in dem von der inneren Kraterwand des Volcan de Agua abgeschlagenen Stück ein durch Fumarolenwirkung etwas zersetztes normal-trachytisches Gestein. Dasselbe ist in seiner mineralischen Zusammensetzung ganz ähnlich den Gesteinen, welche Bunsen von Arnarhnipa und Strútrháls in Island mitgebracht und analysirt hat.[1] Dagegen nähern sich die vulcanischen Auswürflinge, welche an den östlichen Gehängen des Volcan de Agua vorkommen, die Lava und Lapilli im thätigen Vulcan Izalco in San Salvador und das vom Volcan de Fuego in Guatemala in einer Höhe von nahezu 6000 Fuß von einem compacten Felsklumpen abgeschlagene Stück bei Zunahme von Pyroxen mehr den doleritischen Gesteinen.[2]

Zu den irrigen Einzelnheiten in Humboldts IV. Band des „Kosmos" über die centralamerikanischen Vulcane gehören u. a. die Angaben, daß die Vulcane Orosi, Omotepec, San Vicente jetzt noch thätig seien, daß dem durch seine fortdauernden Eruptionen berühmten Vulcan Izalco bei Sonsonate die

[1] Aus einem ähnlichen „normal-trachytischen" Gesteine bestehen die kolossalen Idole, Felsenaltäre und der scheibenförmige, mit Bilderschrift bedeckte Stein, welchen ich in Begleitung von Dr. Scherzer in der geheimnißvollen Ruinenstadt Chirigua am Izabal-See gefunden und von denen ich losgeschlagene Stücke Herrn Hofrath Bunsen übergeben habe.

[2] Herr Hofrath Bunsen schrieb mir darüber: „Sämmtliche vulcanische Gesteine aus Guatemala und vom Izalco enthalten nur hygroskopisches Wasser und nähern sich in ihrer Durchschnittszusammensetzung der Gruppe von Gesteinen, die ich normal-pyroxenische genannt habe. Dieß zeigt der Vergleich mit einem normal-pyroxenischen Gesteine des älteren Trapps von Island nach folgender Analyse. Es enthalten:

begleitenden Lavaergüsse fehlen, und daß der Volcan de Agua in Guatemala von Obsidianmassen umgeben sei. Der letztgenannte Vulcan reicht auch nicht, wie Humboldt bemerkt, in die ewige Schneeregion, welche unter der Breite von 14° 20′ wohl nicht unter 13,600 Par. Fuß sein würde, während Poggendorfs Prüfung der trigonometrischen Messung des Capitäns Hall die Gipfelhöhe dieses Vulcans auf 12,300 Fuß reducirt. Dr. Scherzer und ich bemerkten bei der Besteigung des Volcan de Agua am 4. August 1854 weder im Innern des alten Gipfelkraters noch an den äußeren Spalten des Kratérrandes die geringste Spur von Schnee oder Eisbildung. Aber drei Wochen später, als ich von Antigua Guatemala nach Palin zurückkehrend, das auf den Gehängen des Wasservulcans selbst gelegene große Indianerdorf Pueblo de Santa Maria zum zweitenmale besuchte, erkältete sich nach einem heftigen Gewitter die Temperatur der Luft sehr fühlbar. Bei hereinbrechendem Abend, wo der schöne, riesenmäßige Kegel dieses Vulcans wolkenfrei war, sah ich den obersten Rand und die äußeren Abfälle des Gipfelkraters mit einer dünnen Schneehülle bedeckt, welche schon nach 4 Tagen wieder verschwand. Nach der Versicherung der Eingeborenen soll dieser Schnee während des Octobers und Novembers in den Klüften mitunter 2 bis 3

Gestein vom Feuervulcan in Guatemala (von einem compacten Felsen in der Höhe von 8000 Fuß)		Lava vom Vulcan Izalco	ältere Trapp von Island
Kieselerde	55,65	53,50	50,05
Thonerde	19,76	19,99	18,78
Eisenoxydul	8,99	9,61	11,69
Kalkerde	8,60	8,65	11,66
Magnesia	3,42	3,52	5,20
Kali	0,64	1,62	0,38
Natron	3,04	3,11	2,24
	100,00	100,00	100,00

Wochen liegen bleiben, verschwindet aber dann immer wieder. Durch die ganze Länge und Breite Centralamerika's, zwischen dem Golf von Uraba und der Landenge von Tehuantepec (8° bis 16° n. Br.) ist mir kein einziger Berggipfel bekannt, welcher die Höhe der Schneelinie wirklich erreicht. Dahin ist auch die irrige Angabe Sydows, „daß die Höhenmassen der Cordilleren in allen Breiten in die ewige Eisregion hineinragen" (s. die Begleitworte zu seinem vortrefflichen Wandatlas von Amerika) zu berichtigen.

Wenn ich die irrige Bemerkung Humboldt's hinsichtlich der angeblichen Schneeregion am Volcan de Agua hier besonders hervorheben zu müssen glaube, so geschieht es namentlich, weil sich mit einem furchtbaren Naturereigniß auch eine interessante historische Begebenheit an diese Frage knüpft. Am 11. September 1541 wurde im Augenblick, wo die Todtenfeier für Don Pedro Alvarado, den berühmten Eroberer von Guatemala und den tapfersten der Waffengefährten des Don Fernando Cortez, gefeiert wurde, Ciudad Vieja, die alte Hauptstadt Guatemala's, am Fuße des Berges gelegen, durch drei starke Erdstöße niedergestürzt. Gleichzeitig stürzten immense Wasserfluthen von den westlichen Gehängen des Vulcans herab, wälzten Steine und Schlammmassen mit sich und überflutheten die zerstörte Stadt. Viele Bewohner, worunter auch Alvarado's trauernde Wittwe Doña Beatriz, verloren damals ihr Leben. Die von Humboldt (S. 542 im IV. Band des „Kosmos") ausgedrückte Vermuthung, daß das Schmelzen von Schneewasser bei dieser Katastrophe mit im Spiele gewesen sein möge, wird durch den Umstand, daß der Gipfel die Schneelinie nicht erreicht, hinreichend widerlegt. Auch das Einstürzen der Kraterwand an der Nordseite und der Ausfluß des da-

maligen Kraterſee's, der jedenfalls in der Richtung von Santa Maria und Palin erfolgte und nur die nordöſtlichen Theile des Thales verheeren konnte, würde die Ueberfluthung und und Zerſtörung von Ciudad Vieja nicht erklären. Nur die Annahme eines Durchbruchs unterirdiſcher Waſſermaſſen oder vielleicht ein großer Schlammausbruch, wie ſolche in den Anden von Quito faſt bei jedem großen Erdbeben vorkommen und durch die auch die tiefe, heute waſſerloſe Schlucht in Folge eines verticalen Riſſes an der Nordweſtſeite des Vulcans gebildet wurde, kann die Zerſtörung der Stadt durch Waſſerfluthen in Begleitung der damaligen Erdſtöße hinreichend erklären.[1]

Humboldt bemerkt in einer Abhandlung, welche er über den Bau und die Wirkungsart der Vulcane am 4. Januar 1823 in einer öffentlichen Sitzung der Berliner Akademie

[1] In dem ſeltenen Werk: Historia de Chiapa y Guatemala" vom Padre Antonio de Remesal, welches ich bis jetzt einzig nur in der Privatbibliothek des Pfarrers von Palin gefunden, iſt in Lib. III, Cap. VI. dieſes Ereigniß vom 11. September 1541 zwar ſehr umſtändlich, aber ſo unklar beſchrieben, daß man aus dieſer confuſen Darſtellung nicht zu erkennen vermag, ob die Zerſtörung von Ciudad Vieja mehr dem Erdbeben oder den Schlammfluthen des Vulcans zugeſchrieben werden muß. Indeſſen ſagt Remeſal mit Beſtimmtheit und ganz der von mir genau beobachteten Lage des Kraterriſſes entſprechend, daß der Einſturz des Gipfels an der entgegengeſetzten Seite des Thales, alſo in der Richtung des Dorfes Palin, erfolgte: „trastornando la cima a la otra parte de la ciudad donde ahora está el pueblo de San Cristóbal." — Juarros im Compendio de la historia de la ciudad de Guatemala ſagt: „am 11. September 1541 ſei ein großer Strom von Waſſer und Steinen aus der Falte (ceño) des Berges, der ſonſt keine Spur vulcaniſcher Eruptionen gezeigt habe, ausgebrochen." Thomas Gage der ſich in Guatemala von 1625 bis 1637 aufhielt, bezeichnet irrig das Jahr 1534 als dasjenige, wo Ciudad Vieja durch eine Waſſerfluth zerſtört worden ſei. Daß der Berg ſeinen Namen Volcan de Agua von dieſem Ereigniß erhalten, war dem britiſchen Miſſionär unbekannt, der ihm denſelben vielmehr wegen des Reichthums ſeiner Quellen und Bäche zuſchrieb (ſ. ſein Werk „A survey of the Spanish West-Indies").

vortrug, daß die Eingebornen in Mittelamerika und auf den Philippinischen Inseln mit dem Namen Volcanes de agua (Wasser-Vulcane) gewisse Berge bezeichnen, „aus welchen bei heftigen Erdstößen von Zeit zu Zeit unterirdische Wasser ausbrechen." Der große Forscher scheint seine damals und früher ausgesprochene Ansicht, „daß bei Erdstößen, welche die ganze Masse der Vulcane mächtig erschüttern, oft unterirdische Gewölbe sich öffnen, aus denen tuffartiger Schlamm hervorstürzt," später aus Gründen, die mir unbekannt sind, wesentlich modificirt zu haben. In seiner Darstellung der vulcanischen Erscheinungen im „Kosmos" schreibt er dem plötzlichen Schmelzen großer Schneemassen den Hauptantheil an der Erzeugung der sogenannten wässerigen Laven oder Kothlavaströme (Lodozales) zu.

Kalte Ausbrüche, Ergüsse von breiartigen Schlammströmen aus verticalen Spalten durch die rein mechanische Wirkung der heftigen Erschütterung eines Berges bei starken Erdbeben sind aber eine wohl constatirte Erscheinung, welche besonders an den Vulcanen von Quito und deren Umgebungen häufig vorkommt. Großartige Ueberreste solcher „Lodozales" sind z. B. in der östlichen Umgebung des Chimborazo zu erkennen. Sehr ausgedehnte ältere und jüngere Schlammströme beobachtete ich am Vulcan Carahuirazo. Zwischen Ambato und Mocha ist die Hochebene von Tacunga von den Gebilden dieser wässerigen Eruptionen weit überdeckt. Ein ähnlicher Schlammstrom hat 1840 die Zerstörung des Dorfes Arguri in der Sanct Jakobs Schlucht am Berg Ararat in Armenien bewirkt. Auch dort erfolgte dieser Ausbruch mit Bergstürzen begleitet in Folge eines Erdbebens. Das Schmelzen des Schnees hatte eben so wenig Antheil an dieser Erscheinung, wie an der Bildung der

Schlammeruption des Pichincha im März 1859 gleichfalls in Folge eines starken Erdstoßes.

Hätte Humboldt im Jahre 1802 die ausgedehnten Schlammströme in den westlichen Anden von Ecuador zwischen dem Iliniſſa und dem Chimborazo genauer unterſucht, ſo würde er dort, wo kein Berg zwiſchen Tacunga und Mocha die ewige Schneeregion erreicht, wohl bei der früheren Anſicht geblieben und die Durchbrüche unterirdiſcher Waſſerbehälter in Begleitung von Erdſtößen (ähnlich der von Humboldt ſelbſt beſchriebenen Schlammeruption der Moya bei Pelileo und Riobamba im Jahre 1797) als die weſentlichſte Urſache von der Bildung der Lodozales erkannt haben.

Wer von einer lange dauernden wiſſenſchaftlichen Reiſe aus fernen Ländern zur Ruhe und Bequemlichkeit der Heimath zurückgekehrt, ſeine Tagebücher muſtert und einen Rückblick auf die vollbrachten Arbeiten wirft, wird faſt immer Anlaß haben die Lückenhaftigkeit des geſammelten Materials zu beklagen. Die Unvollſtändigkeit der ausgeführten Unterſuchungen wird dem Forſcher erſt dann recht klar, wenn er, mit der Ausarbeitung des Materials beſchäftigt, die gewonnenen Reſultate zuſammenſtellt. Man bedauert dann oft, daß die Arbeits*kraft* in der tropiſchen Zone ſelten im Verhältniß zur Arbeits*luſt* war, und daß die verfügbaren materiellen Mittel faſt niemals den Wünſchen und Bedürfniſſen entſprachen. Selbſt von großen und berühmten Länderforſchern hörte ich ähnliches Bedauern äußern, von Männern, denen das Schickſal doch ungleich günſtiger war als dem Verfaſſer dieſes Capitels. Selten kann der Reiſende bei ſolchem Rückblick auf das Geleiſtete den Wunſch unterdrücken die früher beſuchten Länder zum zweiten Mal zu ſehen, die weniger beachteten Gegenſtände

nochmals genauer zu beobachten, Zweifel zu beseitigen und Unsicheres aufzuhellen. Bei der häufigen Wiederkehr dieses Wunsches unterschätzt man in der Erinnerung gewöhnlich die Schwierigkeiten und Gefahren der Reisen in der heißen Zone, besonders in jenen dünn bevölkerten, wegelosen Gebirgsländern des tropischen Amerika. Der alternde Forscher vergißt dann bei solchen Wünschen auch, daß ein Körper, der schon durch frühere Beschwerden und Krankheiten gelitten, ungleich weniger als vormals im Stande ist den klimatischen Einflüssen der Tropen ungestraft zu trotzen und die Strapazen einer neuen Entdeckungsreise so zu ertragen, wie ein frischer jugendlicher Organismus, dessen Kraft noch ungebrochen ist.

Bei den Vulcanen Centralamerika's sind die Schwierigkeiten, ihre Krater und Gesteinbildungen zu studieren, gleichfalls groß, wenn auch nicht ganz dieselben wie in den südamerikanischen Anden. Dort existiren keine Nevados und keine eigentlichen Paramos. Zwischen den Parallelkreisen 7 und 17 N. B. reicht kein Gipfel bis in die Schneelinie. Die Schreckniſſe der Punaregion, die eiskalten Stürme des Chimborazo sind in Guatemala wie in Costarica unbekannt. Da die Basis der meisten mittelamericanischen Vulcane in die heiße Tiefregion hinabreicht oder doch nur wenige 1000 Fuß über dieselbe sich erhebt und die Gipfel der meisten noch unter der oberen Grenze der Baumregion stehen, so bildet der tropische Hochwald, der ihre Abhänge bedeckt, ein Hemmniß, dessen Ueberwindung ungemein schwierig und kostspielig ist. Dazu sind die aufgeschlossenen Stellen, wo compactes Felsgestein ansteht, dort wegen der dichten Humusdecke viel seltener. Zuverlässige Führer und Diener zu finden, ist aber in Guatemala, San Salvador, Nicaragua und Costarica fast ebenso schwer, wie in den süd-

amerikaniſchen Anden. Der Umſtand, daß Herr v. Frantzius faſt dreizehn Jahre das Hochland von Coſtarica bewohnte und nur zwei Vulcane, die allernächſten und zugänglichſten, ſelbſt beſtiegen und unterſucht, dagegen keinen Verſuch gemacht hat, die Vulcane Herradura, Miravalles, Oroſi, Vieja, Tenorio u. ſ. w. zu beſteigen und näher zu unterſuchen, mag als ein Beweis gelten, wie ſchwierig dort dergleichen Arbeiten ſind. Herr Dr. v. Frantzius iſt auch niemals in ſüdöſtlicher Richtung vorgedrungen, um uns etwas Näheres über den geheimnißvollen Pico blanco, ſowie über die Richtung der Kammlinie, Form, Höhe und Geſteinbeſchaffenheit der Cordillere zu ſagen, die ſich vom Reventazonthal bei Angoſtura bis zur Grenze von Chiriqui hinzieht, — und doch liegt dieſe terra incognita ſeinem langjährigen Wohnſitze ſo nahe! Damit ſei Herrn Dr. v. Frantzius kein Vorwurf gemacht. Die Ausdehnung wiſſenſchaftlicher Unterſuchungen iſt für den Forſchungsreiſenden ungleich mehr als bei jeder andern wiſſenſchaftlichen Arbeit durch örtliche Schwierigkeiten und unzureichende Mittel beſchränkt. Daran ſcheitern große Erfolge bei Entdeckungsreiſen in der Regel mehr als an dem Eifer und dem guten Willen des Forſchers ſelbſt. Alle directen Unterſuchungen im Gebiete der Erdkunde können naturgemäß nur fragmentariſch ſein. Man muß es glücklicheren Nachfolgern überlaſſen ſie fortzuſetzen, zu ergänzen, und irrige Beobachtungen des Vorgängers zu berichtigen, von denen auch das beſte wiſſenſchaftliche Reiſewerk nie frei ſein wird.[1]

[1] Seitdem dieſe Bemerkungen niedergeſchrieben wurden, hat Dr. v. Frantzius nach längerer Fortſetzung ſeiner verdienſtvollen geologiſchen Unterſuchungen Coſtarica verlaſſen und bewohnt jetzt die Schweiz.

Capitel XI.

Beiträge zur Pflanzengeographie von Mittel-Amerika.

Klimatiſche Einflüſſe auf den Charakter und die Verbreitung der Vegetation in den Iſthmusländern. Der pacifiſche Savannengürtel und die Phyſiognomie ſeiner Pflanzendecke. Die Buſchwaldgruppen und ihre eigenthümlichen Pflanzen. Der Urwaldgürtel, ſein allgemeiner Charakter und ſeine dominirenden Pflanzenarten. Verticale Vertheilung der Flora in der Cordillere von Veragua. Die Tiefregion der Ebene und der Lomas und ihre charakteriſtiſchen Pflanzen. Untere, mittlere und obere Bergregion. Die höchſten Regionen des Nadelholzes und der alpinen Pflanzen auf den Gehängen der Vulcane von Guatemala. Charakter der Lichenen und der Laubmoosformen. Allgemeine Ergebniſſe einer vergleichenden Betrachtung der vorkommenden Familien, Gattungen und Arten des Pflanzenreiches. Ein Blick auf die Flora der höheren Andesregionen in der Aequatorialzone von Süd-Amerika. Statiſtiſche Vergleiche der in den Cordilleren von Veragua und Ecuador vorkommenden Gattungen mit den verwandten generiſchen Pflanzenformen Nordamerika's und Europa's. Schlußfolgerungen aus den Reſultaten der Pflanzengeographie dieſer Länder in Bezug auf die Darwin'ſche Streitfrage der Entſtehung der organiſchen Formen.

In der Klimatologie Centralamerika's ſind beſonders zwei Momente vom weſentlichſten Einfluß auf den Charakter und die geographiſche Verbreitung der Vegetation zwiſchen beiden Oceanen: die ſchmale Iſthmusform des Landes, deſſen Boden bei dem Mangel von ſehr ausgedehnten Flächen nur eine geringe Wärmeausſtrahlung an die oberen Regionen abgibt, und der

Einfluß des Nordoſtpaſſates, der die Feuchtigkeit an beiden Gehängen der Cordilleren ſehr ungleich vertheilt. Durch erſteren Umſtand erhält das Land ein inſulares Klima, indem die Wärme nach oben, ähnlich wie auf den Sundainſeln und den Antillen weit raſcher abnimmt, als in ausgedehnten Continenten. Die Höhengrenzen der Pflanzen werden daher verhältnißmäßig tiefer herabgedrückt. Noch bedeutſamer iſt die Wirkung des Nordoſtpaſſates auf den Charakter des Pflanzenreiches.

An der atlantiſchen Seite des ganzen Iſthmusgebietes iſt die Luft immer heiß und feucht, mit Waſſerdunſt ſtark geſättigt; daher auch der üppige Tropenwald dort ausſchließlich vorherrſcht. An der pacifiſchen Seite wird die feuchtwarme Regenzeit, wie im Capitel VII. ausführlich beſchrieben wurde, durch eine fünfmonatliche trockene Jahreszeit unterbrochen. Daher im Allgemeinen ein minder üppiger Waldwuchs und mehr Baumarten mit Blattfall. Dazu findet ſich zwiſchen dem Litoralgürtel des Stillen Oceans und dem Fuße der Cordillere eine Kette von Grasfluren, ſog. Savannas mit Gruppen von lichten Buſchwäldern. Nur ſelten und ausnahmsweiſe bilden die Wälder der pacifiſchen Seite ein ſchwer durchdringliches Dickicht, wie an der Nordſeite, wo der feuchte Urwald mit ſeinen Schlingpflanzen die Verzweiflung des Anſiedlers iſt. Die Schilderung, welche einer der älteſten Naturbeobachter des tropiſchen Feſtlandes von Amerika, der Jeſuit Pater Joſeph de Acoſta in ſeiner berühmten historia natural de las Indias (Madrid 1608) entwirft: „das Land bringt mit äußerſter Ueppigkeit eine Unmaſſe von Waldpflanzen hervor, in deren Folge der größere Theil des Landes durch ſeine Wälder unbewohnbar und ſelbſt undurchdringlich wird,“

paßt im Allgemeinen nur für die atlantiſche Seite Centralamerika's.[1]

Dieſe klimatiſchen Gegenſätze ſo nahe gelegener Landſchaften werden, wie ich bereits früher bemerkte, einzig durch den Einfluß des Paſſatwindes hervorgebracht, welcher das ganze Jahr von Nordoſten wehend, eine ſtark ſaturirte Luft vom Antillenmeer herbeiführt. Die in den höheren Regionen der Cordillere einer kühleren Temperatur begegnenden Luftſchichten verdichten ihren Waſſerdunſt, wodurch auf der Kammhöhe des Gebirges und auf einem Theil des Abhanges tägliche Niederſchläge entſtehen. Dem atlantiſchen Gehänge fehlt eine eigentliche trockene Jahreszeit, welche nur der paciſiſche Küſtenſtrich vom ſüdweſtlichen Fuß der Cordillere bis zum Dünenſtreifen des Geſtades beſitzt, wo vom December bis Mai eine ununterbrochene Regenloſigkeit herrſcht. Im Mai beginnen hier die Gewitterregen mit dem Zenithſtand der Sonne für beide Küſtenſtriche. Von Mitte Juni bis Mitte Juli herrſcht gegen den Eintritt der Sonne in den nördlichen Wendekreis eine kurze Unterbrechung dieſer feuchten Jahreszeit. Die tropiſchen Gewitterregen ſind dann von kürzerer Dauer und ſetzen zuweilen eine ganze Woche aus. Die mittlere Temperatur in den Savannen von Veragua und Coſtarica während der feuchten Jahreszeit iſt + 25° C. und + 26° C. während des trockenen Verano.

An der atlantiſchen Seite iſt in Folge dieſer klimatiſchen Verhältniſſe die centralamerikaniſche Cordillere vom Fuße bis zur Kammhöhe mit dichten Waldungen hochſtämmiger Bäume

[1] Historia natural de las Indias L. 4 C. 30: „La tierra produce con estremo vicio infinidad destas plantas silvestres. De donde viene a ser inhabitable y aun impenetrable la mayor parte de Indias por bosques y montañas.“

bedeckt, die in einem reichen Schmuck der mannichfaltigſten Schmarotzerpflanzen prangen und ſtellenweiſe ein prachtvolles Unterholz tropiſcher Monocotylen zeigen. An der pacifiſchen Seite reicht die Gramineendecke des Savannengürtels bis an den Fuß des Gebirges und in einigen Gegenden, beſonders auf den Gehängen der Vulcane von Nicaragua, Coſtarica und Chiriqui ſteigt ſie ſelbſt bis auf die mittleren Stufen von 3500—5000′ Meereshöhe hinan. Hier bietet der maleriſche Eindruck der Vegetation oft die auffallendſten Contraſte in größter Nähe dar. Die Flora der Urwälder, welche die Savannenzone begrenzt, hat durchaus andere Pflanzenformen als die Vegetation der letztern aufzuweiſen. Selbſt die Baumarten, aus welchen die in der Savanna inſelartig vertheilten Waldgruppen beſtehen, kommen nur an den äußerſten Rändern der größern zuſammenhängenden Urwälder vor und werden im Innern derſelben durch andere Gattungen und Arten erſetzt. Bei einer Skizze des Charakters der Vegetation am Fuße der Cordillere iſt daher der Waldgürtel, der unter dem Einfluß der häufigen atmoſphäriſchen Niederſchläge ſteht, von dem Savannengürtel, deſſen Pflanzen eine fünfmonatliche anhaltende Trockenheit vertragen, ſcharf zu trennen.[1]

Boden und Klima des pacifiſchen Savannengürtels ſind durch ganz Centralamerika einer großen Mannigfaltigkeit der Pflanzenformen nicht günſtig. Der Boden iſt in den meiſten Gegenden ein von Eiſenoxyd röthlich gefärbter Thonboden, den eine dünne Humusſchicht überdeckt. Die vom December bis Mai herrſchende Trockenheit (Verano) wird nur höchſt ſelten durch einen kurzen Strichregen unterbrochen, der in manchen

[1] Der Leſer möge dieſe Wiederholungen entſchuldigen, welche zum Verſtändniß des Vegetationscharakters nothwendig ſind.

Jahren ganz ausbleibt. Die in den Savannen vorkommenden Bäume und Büſche erreichen nur an den Ufern der Flüſſe eine ähnliche Höhe und Schönheit, wie die Bäume der feuchten Waldzone. In einiger Entfernung von den Flüſſen gedeihen durchaus nur ſolche Baumarten, welche eine vier- bis fünfmonatliche Trockenheit mit ſtarkem Lichtreiz vertragen. Viele Bäume und Büſche verlieren hier während der trockenen Jahreszeit ihre Blätter. Grasfluren mit einer niedrigen, meiſt kriechenden, doch nicht dicht gewebten Gramineendecke, welche oft durch vorherrſchende krautartige Pflanzen unterbrochen wird, nehmen an der Südſeite von Veragua, Nicaragua und Guatemala etwa zwei Drittheile des Raumes der Ebenen ein. In den ſüdweſtlichen Theilen von Coſtarica iſt dieſer Raum auf ein Drittheil beſchränkt. In der Provinz Guanacaſte gewinnen die Savannen in dem Areal wieder die Oberhand über die Waldvegetation.

Unter den „Savannas" (in den nordweſtlichen Theilen Centralamerika's, wie in Venezuela, Llanos genannt), welche an der Seite des Stillen Oceans durch ganz Mittelamerika eine fortlaufende, nur durch die Waldſtreifen der Flußufer unterbrochene Kette bilden, darf man ſich indeſſen keine baumloſen Grasfluren vorſtellen, wie die Steppen Südrußlands und wie ein großer Theil der Pampas in den argentiniſchen Staaten. Auch da, wo Gräſer und niedrige Kräuter über zwei Drittheile der Ebenen und Hügel zwiſchen dem Litoralgürtel und dem Fuße der Cordillere bedecken, kommen zahlloſe einzelne Bäume und größere Gruppen von Bäumen und Büſchen vor, welche inſelartig vertheilt bald kleine Bosquets, bald größere lichte Wälder bilden oder an den Flußufern lange, ſchmale, ſchlangenartig gewundene Waldguirlanden durch die

Grasfluren ziehend, die Einförmigkeit der Savanna in tausendfachem Wechsel unterbrechen.

Bei Beginn der Regenzeit im Monat Mai erscheint die Savanna lichtgrün und geht im Juli in eine dunklere Färbung über, welche während des regenlosen Verano vom Januar bis Ende April, wo die Gräser vertrocknen, einer gelblichbraunen Farbe Platz macht. Nie und nirgendwo zeigen diese tropischen Savannen den dichten hohen Graswuchs, die mannigfaltigen wechselnden Farbentinten der europäischen Wiesen. Die vorherrschenden Gräser erheben sich nicht über zwei Zoll. Breitblättrige, niedere Pflanzen, welche in den üppigen Wiesen Europa's so häufig sind, fehlen fast ganz. Die niederen Savannenblumen sind verhältnißmäßig wenig zahlreich, meist klein, auch durch Gestalt und Farbenpracht keineswegs auffallend. Unter ihnen sind die Familien: Polygaleae, Sauvagesiae, Papilionaceae, Campanulaceae, Euphorbiaceae, Capparideae, Irideae, hinsichtlich der Individuenzahl am stärksten vertreten. Die hübschesten und häufigsten Blumen dieser Grasfluren, welche ich dort bei Beginn der Regenzeit sammelte, gehören folgenden Arten an: Sauvagesia pulchella Blanch. S. tenella Dec., Polygala longicaulis Kth., P. hygrophylla Kth., Turnera ulmifolia L. Die häufigsten niederen Gräser sind Digitaria marginata Lk. und Paspalum notatum Fl. Letzteres, im Lande unter dem Namen *Jinjiprilla* bekannt, ist das verbreitetste Savannengras und das wichtigste Futterkraut der Heerden in der Tiefregion von Veragua und Costarica. Neben ihnen kommen noch viele andere Gramineen vor, unter denen ich als besonders zahlreich folgende von mir gesammelte Arten nenne: Setaria glauca P. B., Panicum maximum Jacq., Eragrostis ciliaris Br., Digitaria mar-

ginata L., und die bereits von Nees v. Esenbeck aus der Seemann'schen Sammlung beschriebenen Gräser der Gattungen Oplismenus und Gymnotrix. Von Sauergräsern fand ich in diesen Savannen am häufigsten vorkommend: Cyperus flavomariscus Gr., Rhynchospora comata Lk., Sceleria nutans W., Isolepis junciformis Kth. Die Mehrzahl der Grasarten reicht von der Tiefregion bis in die mittleren Stufen der Bergsavannen zwischen 3000 und 4000'.

Unter den krautartigen Sträuchern der Savannen von Veragua und Costarica spielen besonders die beiden sensitiven Mimosen: Mimosa pudica L. und M. somnians Dc., sowohl durch ihre unermeßliche Anzahl, als durch ihr eigenthümliches Vorkommen eine merkwürdige Rolle. In beschränkterer Zahl tritt neben ihnen die etwas höhere M. floribunda W. auf. Erstgenannte Art ist von der heißen Tiefregion bis zu den oberen Stufen der Bergwiesen verbreitet, und ich fand sie auf dem sog. Potrero des Vulcans von Chiriqui noch in Höhen von 4500'. Von den Mestizen wird sie „La Sensitiva" oder auch „la Dormidera" genannt. Die Pflanze bedeckt den Boden kriechend, polsterartig zuweilen auf weite Strecken, schließt aber Gräser und andere niedere Pflanzen in ihrer Nähe nicht aus, sondern bietet vielmehr vielen Arten einen Schutz gegen die versengende Gluth des Tages, wo sie in den heißesten Stunden ihre horizontal stehenden Blätter über sie ausbreitet. Täuschend scheint sie alsdann den Boden ganz zu überwuchern. Sobald aber der dem Gewitter vorangehende Wind über sie hinstreicht, oder ein Regenschauer sie trifft, ja wenn auch nur ein größeres Thier sie berührt, oder ein Vogel auf ihnen flattert, so sieht man gleich viele Tausende von zierlichen Foliolen in Bewegung gerathen und sich zusammenfalten. Wie durch den Aufzug eines

Vorhangs kommen dann zahllose verborgene Gräser und andere niedere Pflanzen geſellſchaftlich unter ihnen zum Vorſchein.

Für die Sträucher und Bäume der Savannenwälder, welche in ihrem vorherrſchenden Vegetationscharakter den ſog. Catingas in Südamerika entſprechen, liefern die Leguminoſen und Rubiaceen die meiſten Arten, die Familien der Verbenaceen und Dilleniaceen vielleicht die meiſten Individuen. Bäume und Büſche der Savannen ſorgen auch in einer gewiſſen Höhe über der Erde für den reichen Farbenſchmuck der Blüthen, der dem Boden ſelbſt fehlt. Der Chumicobaum (Curatella americana L.), der Chumico-bejuco (Davilla lucida Presl.) und die Espina de paloma (Duranta Plumieri Jacq.) ſind die häufigſten und vorherrſchendſten Bäume der centralamerikaniſchen Prairienflora. Erſtgenannte Art, welche durch ganz Mittelamerika bis Braſilien verbreitet iſt und auch auf den Antillen vorkommt, ſpielt im Haushalt dieſer Steppennatur eine höchſt bedeutſame Rolle. Ohne den Chumico wäre die Savanne mit Ausnahme der Flußufer vielleicht ganz waldlos. Ueberall iſt derſelbe der erſte Baumcoloniſt in der trockenen, ſonnigen Grasflur. Der reichliche Samen dieſes Baumes, welchem ſtarker Lichtreiz ein Bedürfniß, iſt ein Spiel der Winde und wird leicht verbreitet. Der Chumico wurzelt nicht tief, erträgt eine viermonatlich anhaltende Trockenheit ohne Schatten und ſteht ganz allein zahlreich in der Savanne zerſtreut. Ueberall bildet er den Vortrab anderer nachrückender Baumarten. Ihm folgen zunächſt auf den Fuß: Duranta Plumieri, deren Samen durch die zahlreichen Steppentauben verbreitet wird, welche ihn mit Begierde freſſen.[1] Dann folgen Davilla

[1] Don José Obaldia, Beſitzer einer Pflanzung in Chiriqui, verſicherte, daß er oftmals verſucht habe, den Samen von Duranta Plumieri

lucida, die auf den Antillen durch Davilla lugosa vertreten, und mit anderen Savannenpflanzen die weitverbreitete Watteria americana L., welche von Merico ununterbrochen bis Brasilien verbreitet ist, ebenso häufig auf den Antillen erscheint und selbst auf die canarischen Inseln sich verpflanzt hat.

Sobald die erstgenannten drei Species durch ihre verwesenden Blätter allmählich eine dickere Humusdecke gebildet haben, und durch ihren Schatten dem ausgetrockneten Boden eine längere Feuchtigkeit bewahren, rücken unter ihrem Schutze andere Bäume und Kräuter nach, unter denen ich aus den genannten Familien als besonders bezeichnend folgende Arten anführe: Petrea volubilis Jacq., Lippia lupulina Cham., Cornuta pyramidata L., Citharexylon caudatum L., Tetracera oblongata Dec., Phaseolus gracilis Poepp., Zornia pubescens Dec., Desmodium barbatum et linearifolium Benth., Eriosema lanceolatum Benth., E. crinitum Benth., E. diffusum Gar., Cassia Langsdorfii Kth., C. alata L., C. diphylla L., Clitoria guianensis Benth. Durch schöne röthliche Blüthen ausgezeichnet und dem centralamerikanischen Steppenwald eigenthümlich erscheint Collaea Wagneri Gris. Aus der Familie der Rubiaceen sind hier besonders vorherrschende Arten: Alibertia edulis Rich., Chomelia bracteata Gris., Hamelia patens Jacq., Richardsonia scabra L.

in der Savanne zu säen, wo er aber nie aufgegangen sei. Nur derjenige Same, der mit den Excrementen der Tauben abgegangen, also damit gleichsam gedüngt worden, keimte. Dieses erinnert an die bekannte Thatsache, daß man in England die Weißdornbeeren, um sie schneller zum Keimen zu bringen, zuvor den Truthühnern zur Nahrung gibt und dann deren Excremente aussäet. Die Verbreitung jenes Steppenbaumes durch Tauben ist für die Wälderbildung in den Savannen von großer Wichtigkeit.

Neben diesen angeführten Pflanzen sind in diesen trocknen Buschwäldern auch die Familien der Malpighiaceen, Melastomaceen, Büttneriaceen, Chrysobalaneen, Myrtaceen durch charakteristische Arten in zahlreichen Individuen vertreten. Darunter nenne ich folgende Species als besonders bezeichnend: Byrsonima Cumingiana Juss. (unter dem Namen Nanci ein nützlicher, weitverbreiteter Baum von 30′ Höhe, ganz ausschließlich auf die Steppenzone beschränkt), Miconia auriculata Dec., M. impetiolaris Dec., Clitemia diversifolia Dc., Chomelia tenuifolia Benth. (ein besonders häufiger Savannenbusch), Ch. bracteata Gr., Melochia serrata Benth., Hirtella racemosa Lam. (ein schöner Savannenbaum mit zierlichen gelben Blüthen) und Licania arborea Seem. (ein dem Lande eigenthümlicher Baum). Aus der Familie der Myrtaceen sind Jussieuea variabilis Mey. und die durch die ganze Tropenzone Südamerika's weitverbreiteten Arten Campomanesia glabra Benth. und Psidium polycarpum Lamb. als besonders vorherrschend zu erwähnen.

Ganz verschieden von diesen lichten Savannenwäldern, die meist nur in geringer Ausdehnung auftreten, ist die Vegetation des eigentlichen feuchten Urwaldes am Fuße der Cordillere und an den Ufern der Flüsse, wo auf einem meist trachytischen und trachy-doleritischen Boden sich eine mächtige dunkle Humusschicht unter der Einwirkung einer feuchtheißen Atmosphäre durch den ungestörten vieltausendjährigen Proceß der Pflanzenverwesung gebildet hat. Büsche und Bäume der Savanne, fast sämmtlich Lichtpflanzen, können nur noch am äußersten Saume dieser Wälder gedeihen, welche zwischen den Savannen und dem atlantischen Litoral einen zusammenhängenden Längegürtel durch ganz Centralamerika bilden. An den Grenzen desselben stellen

Leguminoſen und Verbenaceen verhältnißmäßig die zahlreichſten Arten und Individuen. Unter ihnen erſcheinen in Veragua beſonders häufig: Tournefortia laurifolia Vent., Hydrolea spinosa L., Lantana trifolia L., Andira inermis Kth., Indigofera subulata V., Machaerium angustifolium V., Centrosema virginianum Benth. und eine von mir dort geſammelte neue Art der Gattung Eriosema. Auch aus der Familie der Lobeliaceen kommen an dieſer ſüdweſtlichen Waldgrenze mehrere ausgezeichnete Species vor, worunter ich Centropogon surinamensis Prl., Tupa Wagneri Gris. und eine von mir dort geſammelte neue Art der Gattung Siphocampylos erwähne.

Im Innern dieſer Urwälder treten am Fuße des Gebirges andere Gattungen und Arten auf und ſind die Familien Rubiaceae, Tiliaceae, Sterculiaceae, Cluſiaceae, Anacardicae, beſonders aber die Euphorbiaceen, deren vorkommende Arten dem centralamerikaniſchen Iſthmus meiſt eigen ſind, neben Palmen und Piſanggewächſen hinſichtlich der Individuenzahl am ſtärkſten vertreten. Rhinocarpus excelsa Bert., einer der höchſten Bäume an den Flußufern, und Eriodendron anfractuosum Dec. gehören mit den als Schmuckhölzer bekannten Cedrelen und Mahagonybäumen zu den vornehmſten Rieſen dieſes Waldgürtels. In Bezug auf Menge und Pracht der Blüthen iſt Macrocnemum candidissimum Vahl. aus der Familie der Rubiaceen (im Lande Guayavo colorado genannt) vielleicht der ſchönſte aller Bäume dieſer Tiefregion. Der von Dr. Seemann entdeckte, über 60′ hohe Baum Sloanea quadrivalvis und Calicophyllum tubulosum Dec., durch ſeine ſchönen purpurrothen Corollen auffallend, gehören mit der roſenroth blühenden Corisea rosea Seem. und Guatteria Schom-

burgiana Mart., welch letztere, einer von den seltenen Vertretern der Familie der Anonaceen, im Lande unter dem Namen Yalla bekannt, vortreffliches Bauholz liefert, zu den häufigsten Arten dieses Waldgürtels.

Für das Unterholz des Waldes am Fuß der Cordilleren sind als Büsche und Sträuche besonders bezeichnend: Alsodeia sylvatica Seem., Picramnia umbrosa Seem., Eupatorium elatum Steetz., Cupania sylvatica Seem, Ardisia decipiens Dec., Psychotria furcata Dec. Aus der Familie der Bromeliaceen ist die im Lande unter dem Namen Pita de zapateros bekannte und für die dortige Schuhmacherei wichtige Bromelia Karatas L. zu nennen. Auch der durch Humboldt und Bonpland zuerst bekannt gewordene, durch seine heilende Wirkung gegen giftigen Schlangenbiß im tropischen Amerika so berühmte Guaco (Micania Guaco) wächst mit andern Arten derselben Gattung ungemein häufig im Schatten dieser Urwälder, auf deren heißeste Tiefregion sein Vorkommen beschränkt ist. Unter den Schlingpflanzen stellt besonders die Gattung Passiflora viele durch Größe, Form und Farbenpracht höchst ausgezeichnete Arten, worunter ich besonders anführe: Passiflora pubescens Dec., P. coriacea Juss., P. tuberosa L., P. albida Ker., P. foetida Cav., P. vitifolia Kth. und eine von mir dort entdeckte prachtvolle Art P. Seemannii, welche Professor Grisebach aus meinem Herbarium dem verdienstvollen Reisenden zu Ehren benannt hat. Auch die nächstverwandten Gattungen Tacsonia und Turnera sind durch Arten von hervorragender Schönheit vertreten.

Charakteristisch für die Physiognomie dieses Waldgürtels, der an der pacifischen Seite den Savannengürtel begrenzt und an der atlantischen Seite unmittelbar hinter dem Litoralgürtel

des schmalen Dünenstreifens folgt, ist die Seltenheit des Blattfalles unter den Bäumen, von welchen an der Südseite kaum ein Zehntel das Laub verliert, während in den Savannen nach Augenschätzung ein Drittheil der Arten in der trockenen Zeit blattlos ist, und am nordöstlichen Fuße des Gebirges fast ausschließlich nur immergrüne Baumarten vorkommen.

Hinsichtlich der verticalen Vertheilung der Vegetation lassen sich nach dem vorherrschenden Auftreten gewisser für die Flora der Gebirgsabhänge besonders bezeichnender Familien und Gattungen, in den Cordilleren von Veragua und Costarica vier, in Guatemala sechs verschiedene Regionen unterscheiden. Wenn diese Reihenfolge der Pflanzengruppen in aufsteigender Richtung auch ebenso wenig wie in unsern Alpen, wie in den Pyrenäen und im Kaukasus überall scharf getrennt ist, vielmehr an ihren oberen und unteren Grenzen oft allmählig in einander übergeht, so sind doch die für die wechselnde Physignomie der Flora so bezeichnenden Höhenstufen der Vegetationsscala an beiden Gehängen des Gebirges im Ganzen wohl erkennbar. Die Schwierigkeiten und oft auch die Täuschungen, welche bei der Bestimmung solcher Grenzen stattfinden, ergeben sich in der heißen Zone sowohl aus den Hindernissen des oft undurchdringlichen Waldes als aus der großen Mannichfaltigkeit der vorkommenden Arten. Ebenso bietet, wie Sendtner von der bayerischen Alpenflora richtig bemerkt, auch die häufige Verrückung der unteren Grenzen von einzelnen Arten durch locale Ursachen, besonders durch die tiefen Rinnsale der Gebirgsbäche, die sogenannten Barrancas, große Schwierigkeiten dar. Zur Vermeidung der Irrungen in letzterer Beziehung beobachtete ich daher das von Sendtner in der Regensburger Flora 1849, Nr. 8 angegebene praktische Verfahren.

Da bei dem größeren Artenreichthum und den bedeutenderen localen Schwierigkeiten die Bestimmungen der Höhengrenzen in den Cordilleren auch eine noch weit größere Vervielfältigung der Beobachtungen bedürfen, als in den Gebirgen Europa's, so habe ich, obwohl meine Sammelexcursionen in Centralamerika drei Jahre umfaßten, doch auf die Feststellung der Grenzen für die Mehrzahl der gesammelten Pflanzenarten verzichtet. Nur das dominirende Auftreten gewisser Familien und Gattungen, sowie das Vorkommen besonders ausgezeichneter Speciesformen wurde im Auge behalten. Unter den folgenden Abtheilungen der Vegetationsscala der Gebirge von Veragua und Guatemala sind die oberen Regionen schärfer und bestimmter geschieden als die Regionen der Tiefe.

1) Region der Ebene und der Lomas,[1] welche zugleich die Region der meisten tropischen Monocotyledonen, besonders der Palmen, Pandaneen, Musaceen, Cannaceen, Aroideen ist, von der Ebene am nordöstlichen Abhange des Gebirges bis 1900', am südwestlichen Abhange bis 1700 P. F. emporsteigt und eine mittlere Temperatur von + 25° C. an der untern, + 20° C. an der obern Grenze zeigt.

Wenn in dieser heißen Region der sogenannten Tierra caliente die erwähnten Familien auch in dem Totaleindruck der Vegetation nicht überall eine gleich hervorragende Rolle spielen, so ist ihr zahlreiches Vorkommen doch für das Unterholz an den Waldrändern und an den Ufern der Gebirgsflüsse sehr bezeichnend. Am atlantischen Gehänge des Gebirges ist die Zahl der Arten wie der Individuen bedeutend größer als

[1] Lomas ist der spanische Name für die Hügelreihen und Vorberge, welche sich zwischen dem Litoral und dem Fuße der Cordilleren erheben.

an der pacifiſchen Seite. Neben dieſen durch Pracht und Schönheit ausgezeichneten tropiſchen Monocotyledonen erſcheinen unter den hochſtämmigen dicotyledoniſchen Waldbäumen dieſer Region auch viele Arten aus den bereits in der Skizze des Waldgürtels angeführten Familien.

Unter den Palmen an der Südweſtſeite der Cordillere von Veragua und Darien, welche beſonders dem Unterholz dieſer Region angehören, und zum Theil der centralamerikaniſchen Flora eigenthümlich ſind, nenne ich: **Chamaedorea Friedrichsthaliana** Wend., Ch. Casperiana Kl., Guilielma speciosa Mart., Elaeis melanococca M., Bactris subglobosa Wend., Bactris minor Jacq., Euterpe edulis Mart., Geonoma simplicifrons Willd., Thrinax Warszewiczii Wendl. mscr. und eine neue noch unbeſchriebene Art der letztern Gattung aus meiner Sammlung. Bezeichnend für den Waldrand gegen die Grenze der Bergſavannen ſind: Desmoncus oxyacanthos Mart. und Acrocomia scelerocarpa Mart., welche die Flora von Veragua mit Braſilien gemeinſam hat. Auch die Cocospalme, ſonſt gewöhnlich eine Litoralpflanze, verbreitet ſich hier vom Geſtade des Stillen Oceans ſtellenweiſe ſehr weit landeinwärts, ſteigt bis zur Höhe von 1600′ (San Salvador) und erſcheint dort noch als ſtattlicher Baum mit reichlichen Früchten. Merkwürdig iſt an der Südſeite das Fehlen einiger an den atlantiſchen Gehängen der Gebirge Centralamerika's weit verbreiteter Palmenarten. So z. B. überſchreitet die ſchöne von Humboldt beſchriebene Palma real der Antillen (Oreodoxa regia), welche ſowohl am Rio Sarapiqui (Coſtarica) als auch in der eigentlichen Landenge von Panama bei Gorgona vorkommt, nirgends die dort ſehr niedrige Waſſerſcheide. Manicaria saccifera Gaert., eine in mehrfacher Beziehung merk-

würdige Palme, die am nördlichen Fuß der Cordillere von Veragua, besonders an den Flüssen nicht selten ist, fehlt ebenso der Südseite. Die an den Flüssen der atlantischen Seite sehr häufig vorkommende **Iriartea exorrhiza Seem.**, der sich dort noch eine andere schönere Art derselben Gattung beigesellt, ist vom Rio Motagua (Guatemala) bis zum Rio Chagres (Panama) verbreitet, wurde auch am Orinoco und am Amazonenstrom gefunden, scheint hiegegen an der pacifischen Seite von Mittelamerika ganz zu fehlen. Wenn übrigens die Individuenzahl der Palmen hier auch verhältnißmäßig ziemlich beträchtlich ist, so spielt diese edle Familie doch in der Physiognomie der Waldflora keineswegs dieselbe bedeutende Rolle, wie in den palmenreichen Stromgebieten des Orinoco und Rio de las Amazonas, wo Martius und nach ihm Richard Spruce und andere Reisende so viele neue Palmenarten entdeckten.

Aus der Familie der Pandaneen ist besonders die Gattung **Carludovica** durch ausgezeichnete Arten: **Carludovica incisa Wendl., C. gracilis Liebm., C. palmata R. P.** vertreten. Mit ihnen gesellschaftlich kommt eine noch unbeschriebene Cyclanthusart vor. Aus der Familie der Aroideen, welche die prächtigsten Schlingpflanzen liefert, gehören **Spathiphyllum Friedrichsthalii Schott., Anthurium crassinervium Schtt., Anthurium Hookeri Schtt., A. violaceum Schtt., Pistia stratiotis L., Philodendron hederaceum Schtt., Philodendron lacerum Schtt., Ph. lingulatum Schtt., Ph. bipinnatifidum Schtt.** dieser Region an. Durch auffallend schöne Formen und Farben sind im Unterholz besonders an den Waldrändern der Flußufer die dort vorkommenden Arten der Cannaceen und Musaceen ausgezeichnet. Eine stolze Figur macht namentlich die Gattung Heliconia mit ihren saftig grünen

Rieſenblättern und großen, vielgeſtaltigen, in den herrlichſten Farben prangenden Blüthen. Mehrere Heliconia-Arten, worunter beſonders H. pittacorum L, gehen noch in die folgende Region über. Die Mehrzahl der Heliconien kommt nur in der Tiefe vor und überſchreitet nicht die Höhe von 1700'.

Als Paraſitenſchmuck der Bäume ſpielen die Familien der Orchideen, Bromeliaceen und Loranthaceen eine Hauptrolle. Obwohl die erſtgenannte Familie erſt in der folgenden Region ihre größte Formenpracht der Blüthen entfaltet, ſo ſind doch einige der ausgezeichnetſten Arten ganz auf die Tiefregion beſchränkt, ſo z. B. die berühmte „Flor del espíritu santo" (Peristeria alata), welche bei kirchlichen Proceſſionen mitgetragen wird und die wegen ihres nächtlichen Wohlgeruches ſo beliebte Brassavola venosa Lindl. („Dama de noche" genannt). Als vorherrſchende Schmarotzer erwähne ich: Tillandsia pulchra Hock. T. disticha Humb. Loranthus densiflorus Benth. L. rhynchanthus Benth. Guzmannia tricolor. R. et Pav. Puya heterophylla Lindl. Unter den höheren Waldbäumen dieſer Region ſind beſonders in Veragua die Familien Rubiaceae, Euphorbiaceae, Myrtaceae, Clusiaceae, Sterculaceae, Tiliaceae neben den zahlreichen als Bäume und Sträucher auftretenden Arten der Leguminoſen verhältnißmäßig reich vertreten. Cedrelen und Mahagonybäume erreichen in dieſer Tiefregion ihre ſchönſte Entfaltung.

2) Untere Bergregion, zugleich die Region der baumartigen Farren und Gräſer und der meiſten Gebirgsorchideen von 1900—3400 P. F. bei einer mittlern Temperatur von + 17° C. Baum- und buſchartige Farren, deren auffallende Formen und pittoreske Gruppirung dieſer Region eine ganz eigenthümliche Phyſiognomie verleihen,

ſowie baumartige Gräſer im Unterholz treten hier in bedeutender Menge und Schönheit auf. Die mit dem Vorkommen gewiſſer tropiſcher Pflanzenformen unerläßlichen Bedingungen milder Temperatur, einer mit Waſſerdampf reichlich geſchwängerten Atmoſphäre und einer großen Gleichheit von Feuchtigkeit und Wärme werden beſonders am nördlichen Gebirgsabhange von Veragua erfüllt und machen das Klima dieſer Höhen dem tropiſchen Inſelklima ſehr ähnlich. Daher auch das reichliche Vorkommen und prächtige Gedeihen der Farren, gleichwie auf den größern Eilanden der Südſee. Farren als dominirende Büſche auf den Bergſavannen und im Unterholz der Wälder, Farren als hohe, ſchlanke, palmenähnliche Bäume, beſonders an lichten Waldſtellen ſich erhebend, Farren als Schmarotzerkräuter der zahlreichen Waldbäume bis zur höchſten Höhe der Stämme und breiten Aeſte anſteigend — überall begegnet hier das Auge dieſer in ihren Blättern ſo leicht erkennbaren Familie. Baumfarren der Gattung Dickſonia erreichen hier die Höhe von 40′. Dicksonia obtusifolia W. Davallia Lindenii Kz. Marginaria Wagneri Mett. M. incana Prl. Campyloneurum fasciale Prl. Polypodium Preslianum Spgl. Chrysodium alienum Mett. Adiantum tenerum Sw. Pteris caudata Lin. Blechnum lanceola Sw. Asplenium fragrans Sw. A. pumilum Sw. Polystichum vestitum Presl. gehören vorzugsweiſe dieſer Region der ewigen Frühlingsmilde an. Von baumartigen Gräſern kommen zwar einzelne Repräſentanten ſchon in der Tiefregion vor, doch tritt in der Cordillere von Veragua die Mehrzahl der für die dortige Waldphyſiognomie ſo eigenthümlichen hohen Bambuſeen (darunter die Arten der Gattung Arthrostylidium) erſt auf den Abhängen und Stufenlandſchaften über 1700′ auf. Wäh-

rend die meiſten vorkommenden Arten der Palmen, Pandaneen, Cannaceen, Aroideen ſchon an der untern Grenze dieſer Region entweder ganz verſchwinden oder doch hinſichtlich der Individuenzahl beträchtlich abnehmen, zeigen die paraſitiſchen Orchideen hier bei größter Maſſe der Individuen auch die reichſte Mannichfaltigkeit der maleriſchen Blüthenformen. Die Gattungen Oncidium, Sobralia, Trigonidium, Pleurotallis ſind durch beſonders ausgezeichnete Arten vertreten.

Von den tropiſchen Cultur- und Nutzpflanzen der Tiefregion verſchwinden in dieſer Höhe der Cacaobaum, die Vanillepflanze, der Indigoſtrauch, der Mango, der Sapotabaum, die Ananas. Auch der Melonenbaum (Carica Papaya) reicht in Veragua nur bis zur Mitte dieſer Region, während er auf dem Plateau von San José (Coſtarica) noch bis 4000′ vorkommt. Musa paradisiaca hört in der Mitte dieſer Region auf oder hat, wenn ſie ſporadiſch an geſchützten Stellen noch höher vorkommt, ein verkümmertes Ausſehen und verliert an Ertrag. Die Banane mit kleineren Früchten, Musa sapientum (d. ſog. Guinea) gedeiht beſonders in den Barrancas noch gut und geht bis in die folgende Region hinüber. Die zwei köſtlichſten Fruchtbäume Centralamerika's Anona Cherimolia und Persea gratissima gedeihen am beſten in dieſer milden Region der mittleren Gebirgsſtufen, der ſie recht eigenthümlich angehören. Eben daſelbſt iſt auch die Heimath der wichtigſten und geſuchteſten Arzneipflanze Centralamerikas der Saſſaparilla (Smilax officinalis) welche einen nicht unbedeutenden Exportartikel bildet. Neben ihr kommt eine zweite Art: Smilax tomentosa H. B. K. vor.

Unter den Waldbäumen bleiben die Familien der Papilionaceen, Piperaceen, Euphorbiaceen, Rubiaceen, Myr-

taceen, Melaſtomaceen hier noch zahlreicher vertreten. Viele Arten der Tiefregion verſchwinden und werden durch andere Species doch aus denſelben Gattungen erſetzt. Aus den Familien der Tiliaceen, Meliaceen, Cluſiaceen, Apocyneen, Vaccineen, Laurineen kommen auf den Bergſtufen dieſer Höhe gleichfalls manche eigenthümliche Arten vor, von denen die Mehrzahl außerhalb Veragua und Coſtarica noch nicht gefunden wurde. Darunter ſind folgende von Dr. Seemann entdeckte und beſchriebene Arten beſonders erwähnenswerth: Triumfetta speciosa, Sauranja montana, Moschoxylon veraguasense, Clusia odorata, Oreocosmus ferrugineus, Eugenia Arayan, Satyria Warszewiczii, Persea veraguasensis, letzterer ein ſtattlicher Baum von 60′ Höhe, welcher dem Waldſaum dieſer Gebirgsſtufe eigen iſt. Aus meinem in dieſer Region geſammelten Herbarium iſt eine neue ausgezeichnete Art der Gattung Arthante beſonders bemerkenswerth. Auch die ſchöne von Bonpland in Südamerika zuerſt entdeckte, aber ſehr weit verbreitete Thibaudia pubescens, deren calyx und corolla fein roſenroth ins Weiße ſpielt, an halb ſchattigen Stellen auffallend, gehört den Gebirgsſtufen dieſer Höhe an.

3) Mittlere Bergregion, zugleich die Region der Roſaceen, Compoſiten[1] und Labiaten 3500 bis 4400′ bei einer mittleren Temperatur von + 14—16° C. Die Region, in welcher die Gattungen und Arten der genannten Familien in ſehr zahlreichen Individuen

[1] Während die Familien der Roſaceen und Labiaten in dieſer Höhe nicht durch Artenreichthum, ſondern durch Individuenzahl relativ ſtark vertreten ſind, iſt unter den Compoſiten auch die relative Zahl der eigenthümlichen Gattungen auffallend, worunter ich folgende intereſſante Genera erwähne: Vernonia, Dialesta, Liabum, Coelestina, Critonia, Clibadium, Wedelia, Gymnopsis, Oyedea, Zermenia.

auftreten, nimmt zwar in verticaler Richtung keinen beträchtlichen Raum ein, ist aber doch für den südwestlichen Abhang der Cordilleren von Veragua überaus bezeichnend, denn sie deutet sehr auffallend eine Aenderung des typischen Vegetationscharakters im Großen an. Obwohl manche Arten der angegebenen Familien bereits in der vorigen Region erscheinen, so geben sie doch erst der Flora der Gebirgsstufen über 3500′ durch massenhaftes Auftreten der Individuen besonders an den Grenzen zwischen Wald- und Bergwiese eine ganz eingenthümliche Physiognomie, welche jedem aufmerksamen Naturbeobachter auffällt, auch wenn derselbe kein Botaniker ist. In dieser Höhe ist die Flora selbst während der trockenen Jahreszeit überaus blumenreich und zeigt in ihrem allgemeinen Charakter entschiedene Aehnlichkeit mit der Gebirgsflora von Merico. Eine Anzahl der vorherrschenden Gattungen, worunter ich besonders die Pflaumenbäume, Brombeeren, Kreuzblumen, Ruhrkräuter, Sternkräuter, Salvien und Eupatorienarten anführe, erinnern an naheverwandte Formen der Flora von Mitteleuropa. Sie stehen an den Waldrändern mit Ericeen, Fuchsien und Lupinusarten in großer Zahl gemischt. Immergrüne Eichen treten bereits in vielen einzelnen Individuen und mitunter in ganzen Gruppen auf, gehören aber doch mehr der folgenden Region an.

Um den Vegetationscharakter dieser Höhe zu bezeichnen, führe ich folgende Gattungen und Arten an, welche in überaus zahlreichen Individuen theils im Schatten des Waldsaumes, theils in den Bergsavannen meist auf trachytischem Boden auftreten: Prunus occidentalis Sw. Rubus occidentalis L R. urticaefolius Seem. Hypericum gnidioides Seem. Salvia occidentalis Sw. S. brevicalyx Benth. Hyptis vulcanica Seem. Hyptis recurvata Poir. H.

capitata Jacq. H. spicata Poit. Valeriana scandens L. Galium caripense Kth. Eupatorium conyzoides Vahl. E. laevigatum L. E. vitalbae Dec. E. Schiedanum Schrad. E. subcordatum Benth. Gnaphalium oxyphyllum Dec. G. domingense L. G. spicatum Lam. Polygala hygrophila Kth. P. ovalifolia Dc. P. carcasana Kth. Senecio arborescens Steetz. Aus der Familie der Vaccinien sind Thibaudia longifolia Kth. und theilweise noch Th. pubescens Kth., aus der Familie der Ericaceen Clethra quercifolia Schlecht. und Pernethya pilosa Don. dieser Region eigen.

Neben diesen an verwandte Pflanzenformen der gemäßigten Zone höchst auffallend erinnernden Gattungen und Arten nenne ich noch folgende ausgezeichnete Gebirgspflanzen, welche ich in dieser Region sammelte und die theilweise der centralamerikanischen Cordillere eigenthümlich anzugehören scheinen: Sisyrinchium iridifolium Seem. Peperomia quaternata Miq. Roupala montana Aub. Aristolochia pilosa Kth. Echites veraguasensis Seem. Asclepias glaucescens Kth. Herpestes Salzmanni Benth. Buchnera elongata Sw. Rhytiglossa ovalifolia Oerst. Bignonia laurifolia V. Rondeletia versicolor Hook. Psychotria uliginosa Sw. Myrsine laeta A. Dc. Ardisia decipiens A. Dc. Bocconia frutescens L. Cleome pubescens Seem. Casearia javitensis Kth. C. macrophylla V. C. ramiflora V. Xylosma nitidum Gr. Picramnia Seemanniana Gr. ined. Jussieua hirta V. J. nervosa Poir. Rhynchantera monodynama D. Aus der Familie der Papilionaceen steigt eine der Provinz Chiriqui eigenthümliche Art: Collaea Wagneri Gris. bis zu dieser Höhe.

4) Obere Bergregion, welche zugleich die Region der Eichen und Erlen von 4400 — 8600′ darstellte.[1] Fremdartig treten neben den tropischen Gebirgspflanzen in dieser Höhe immergrüne Eichen in zahlreichen Gruppen auf. Es sind große, stattliche, breitschattige Bäume, wenn sie auch den schöneren Exemplaren unserer europäischen Eiche an Umfang des Stammes und an Höhe nicht gleichkommen. In der Form der Blätter nähern sich die Gebirgseichen von Veragua am meisten den mexicanischen Eichen, bilden aber doch sämmtlich eigenthümliche Species. Quercus Warscewiczii Wid. kommt auch in Guatemala und Costarica auf derselben Höhe vor. Quercus Seemannii Lieb. und Q. aristata Hook. sind der Cordillere von Veragua eigen. Neben ihnen erscheinen Quercus bumelioides Lieb. und Q. glabrescens Benth. Letztere geht an den südlichen Gehängen des Vulcans von Chiriqui am höchsten hinauf. Neben ihr kommt noch eine sechste Eichenart vor, von der ich leider weder Blüthen noch Früchte sammeln konnte. Eine niedere Erlenart, *Alnus Mirbellii Sp.*, welche an unsre alpine Alnus incana erinnert, aber ihr Laub behält, tritt gesellschaftlich mit den Eichen auf und ist ganz auf diese Region beschränkt.

Neben diesen eigenthümlichen Formen der Cupuliferen und Betulaceen, deren Erscheinung in dieser Höhe einen so auffallenden Contrast gegen die hier vorherrschenden tropischen Gattungsformen bildet, geht auch eine von Dr. Oerstedt in Gua-

[1] Die von mir in der trockenen Jahreszeit (Mai bis August) an der Luft und im Boden angestellten Thermometerbeobachtungen würden auf eine mittlere Temperatur von + 14° C. an der untern, von + 10° an der oberen Grenze schließen lassen. Indessen wurden diese Beobachtungen dort nicht lange genug fortgesetzt, um eine genauere Bestimmung der mittleren Jahrestemperatur zu gestatten.

temala entdeckte Palmenarten, Chamaedorea Pacaya bis zur Mitte dieſer Region. Es iſt die einzige Palme, die ich am Vulcan von Chiriqui noch über der Kammhöhe der Cordillere fand. Auch Agave americana, auf den bewohnten Plateaux cultivirt und am Chiriqui verwildert, gehört ganz dieſer Region an und reicht bis zu ihrer oberſten Grenze.

Im Unterholz ſind wie in Coſtarica (Vulcan Irazú) die Gattungen Fuchſia, Baccharis, Eupatorium, Lobelia, Ceſtrum, Vaccinea durch charakteriſtiſche Arten vertreten. Auch viele bezeichnende Arten der vorigen Region, z. B. die Brombeerſträucher, reichen bis zu den mittleren Stufen dieſer Region hinan.

Von derſelben Region erwähne ich aus den Familien der Compoſiten, Rubiaceen, Aſclepiadeen, Labiaten, Scrophularineen, Malvaceen, Litharineen noch folgende ausgezeichnete Arten meiner Sammlungen in Veragua: Distreptus spicatus Cass. Elephantopus mollis Kth. Cosmos tenuifolius Lindl. Faramea suaveolens Duchesn. Palicourea parviflora Benth. Dioidea setigera Dr. Asclepias glaucescens Kth. Hyptis excelsa M. G. Malachra capitata L. Pavonia alba Seem. Cuphea appendiculata Benth. Aus der Familie der Equiſetaceen iſt das Equisetum ramosissimum Humb. et Bonpl. Willd. bemerkenswerth.

Eine Anzahl von Arten, welche in den tieferen Regionen häufiger vorkommen, ſteigt meiſt in kleineren und verkümmerten Exemplaren bis zu dieſer Höhe hinan. Ich erwähne darunter Lantana camara L. Pithecolobium oblongum Benth. Cassia rotundifolia Pers. Thibaudia longifolia Kth. Picramnia Seemanniana Gris. Am auffallendſten iſt das Vor-

kommen der merkwürdigen Acacia macracantha Humb., welche als gewöhnliche Neſtpflanze der Colibris und als Aufenthaltsort der giftigſten Ameiſen bereits unter den Bäumen der heißeſten Tiefregion oben erwähnt wurde. Dieſer Baum des tropiſchen Amerika hat einen ſehr ausgedehnten Verbreitungsbezirk, geht von Braſilien bis Merico und kommt an der atlantiſchen wie an der pacifiſchen Seite Centralamerika's vor. Wendland führt unter den vorherrſchenden Pflanzen dieſer Höhe in Coſtarica auch eine Palmenart der Gattung Euterpe an, welche ich in Veragua nicht fand.

5) Region des Nadelholzes 8800′ bis 10,400′. Dieſe Region kommt in Veragua nicht vor, iſt aber in den höheren Gebirgen von Guatemala, vorzüglich an den Vulcanen der pacifiſchen Seite, durch ganze Wälder der Pinus occidentalis ſehr beſtimmt ausgeprägt. Dieſer Baum, der auch in Merico häufig vorkommt, aber den Gebirgen von Nicaragua, Coſtarica und Veragua gänzlich fehlt, ſcheint an den Vulcanen der Fonſeca-Bai unter dem 13° n. Br. ſeine äußerſte ſüdliche Verbreitungsgrenze zu finden. Er ſteigt hier bedeutend tiefer herab als in Guatemala. Die Region, wo er am beſten gedeiht und den vorherrſchenden Bergwald bildet, iſt die oben bezeichnete.

6) Region alpiner Pflanzen von 10,400′ bis 11,800′. In der Vegetationsſcala der centralamerikaniſchen Cordillere iſt dieſe oberſte Region der Gefäßpflanzen nur in Guatemala deutlich entwickelt, während in den übrigen Staaten nur wenige Berggipfel die untere Grenze dieſer Höhenſtufe erreichen. Auf den Vulcanen von Coſtarica, von welchen ſich nur zwei über 10,000 Fuß erheben, beſteht die Pflanzenregion über der obern Baumgrenze hauptſächlich aus alpinen Sträuchern und Kräutern beſonders der Gattungen Gaulthiera,

Arbutus, Andromeda, Spiraea. Auf den höchsten Berggipfeln von Guatemala kommen wie in Merico und wie in den Paramos von Quito neben denselben Gattungen auch andere niedere alpine Pflanzen der Gattungen Alchemilla, Aster, Potentilla, Sida, Draba, Arabis, Gentiana, Ranunculus, Saxifraga, Cerastium etc. vor. Auch die Gattung Lupinus ist dort durch eine alpine Art vertreten, die aber in ihrem Habitus der merkwürdigen Lupinus alopecoroides, welche auf den Vulcanen der tropischen Anden von Südamerika dicht an der Schneegrenze eine so eigenthümliche Figur macht, durchaus nicht ähnlich ist. Ebenso ist die für die oberste Region der Anden von Quito so bezeichnende Gattung Werneria, deren Arten dort bis dicht an die Schneelinie den Boden polsterartig überziehen, und die mit dickwolligen Blättern ausgestattete, durch bizarre Form höchst ausgezeichnete Gattung Culcitium, deren Arten ich auf dem Pichincha, Chimbarazo, Iliniza u. s. w. noch bedeutend über deren Schneelinie auf nackten schroffen Felsblöcken in Höhen von 15,000′ sammelte, den Cordilleren Centralamerika's fremd und dort durch keine vicarirende Form vertreten.

Von den Lichenen, die ich in den oberen Regionen der centralamerikanischen Cordilleren sammelte, gehören nach den Untersuchungen des Herrn A. v. Krempelhuber die meisten Arten zur Gruppe der Parmeliaceen. Darunter sind ähnlich wie auf den Vulcanen von Quito namentlich die Gattungen Sticta, Parmelia, Ricasolia, Physica durch charakteristische meist sehr weit verbreitete Arten: Sticta cometia, Ach. Del., St. quercizans Ach., Parmelia perlata L., P. caperata Dill, P. latissima Fée, P. sinuosa Sm., Ricasolia intermedia Nyl, Physica speciosa Fr. vertreten. In den

Eine zweite für die dortigen Vegetationsverhältniſſe bedeutſame Thatſache, welche ſich ſowohl aus den von mir als von andern Reiſenden, namentlich von Dr. Berthold Seemann und Dr. Oerſtedt mitgebrachten Sammlungen ergibt, iſt die relative Zunahme in aufſteigender Richtung von ſolchen generiſchen Pflanzenformen, welche die Gebirgsſtufen Centralamerika's mit der Flora von Mittel- und Südeuropa und beſonders mit unſern Alpen gemeinſam beſitzen.

Aus einer von mir vorgenommenen genauen vergleichenden Zuſammenſtellung aller von Dr. Seemann und von mir geſammelten Pflanzen der Provinzen Panama und Veragua habe ich gefunden, daß unter den 648 Gattungen, welche in der dortigen Tiefregion repräſentirt ſind, 51 in Europa, unter 146 Gattungen der centralamerikaniſchen Gebirgsſtufen von 3500—8000 P. F. in der Flora von Mitteleuropa 64 vorkommen. In der Tiefregion verhalten ſich alſo die tropiſchen Pflanzengattungen zu den europäiſchen nahezu wie 12 zu 1, in den höheren kühleren Regionen wie 7 zu 3.

Gleichwohl iſt es keineswegs die zunehmende Aehnlichkeit der klimatiſchen Verhältniſſe zwiſchen den Alpen und den Cordilleren auf einer gewiſſen Höhe, welche eine zunehmende Verwandtſchaft der vorkommenden Pflanzenformen ausſchließlich bedingt. Wenn mit der Annäherung analoger äußerer Lebensbedingungen in den oft durch ſehr große Entfernungen getrennten einzelnen Standorten die relative Zunahme identiſcher Pflanzengattungen und ähnlicher Arten ganz im entſprechenden Verhältniß folgt, ſo iſt das doch nur eine nebenbei wirkende Urſache, welche das Vorkommen der gleichen Genera und vicarirender Species für ſich allein nicht erklären würde.

In dem noch höheren Andesgebirge von Ecuador in Südamerika, in den baumlosen Regionen der sogenannten Paramos oder Weideländer von 11,000—13,000′, wo die äußeren Lebensbedingungen an den meisten Standorten denen unserer europäischen Hochgebirge sich noch bedeutend mehr nähern als in den Cordilleren von Mittelamerika, zeigt sich diese Verwandtschaft der Vegetation in einem noch viel höheren Grade. Dort auf den Paramos des Chimborazo, Iliniſa, Pichincha ꝛc. ꝛc., welche in botanischer Hinsicht ziemlich genau durchforscht sind, verhält sich die Zahl der einheimischen Gattungen gegen die mit unserer Alpenflora identischen Genera wie 5 zu 4. Die Aehnlichkeit vieler dort vorkommenden Arten mit unsern Alpenpflanzen ist für den Sammler höchst überraschend. Ein ungeübtes Auge könnte sich an manchen Stellen in der Paramosregion der Anden beim Anblick der Vegetation in die Alpenthäler von Ober-Engadin oder von Heiligenblut versetzt glauben.

Der nach dem Zahlenverhältniß der Arten vorherrschende Theil der Flora knüpft sowohl in den Gebirgen Mittelamerika's als in den Anden von Südamerika an die Vegetationsformen der dortigen Tiefregion an. Es sind in Mehrzahl tropiſche Gattungen, aber meist andere Arten als in der Tiefe. Ein anderer Theil der vorkommenden Gattungen ist zwar den Gebirgsregionen zwiſchen 3500 bis 8800′ eigen, zeigt aber in ſeinem Habitus dennoch eine unverkennbare Verwandtſchaft mit dem typiſchen Charakter der Pflanzen in der unteren Region.

Die Anhänger der Lehre von der Veränderlichkeit der Species könnten von beiden annehmen, daß es die im Laufe der Zeiten aufwärts gewanderten, durch lange Einwirkung

des Höhenklima's oder vielleicht auch durch noch andere Urſachen veränderten Nachkommen der gleichen Stammeltern ſeien. Neben ihnen erſcheint ſchon in dieſen mittleren Regionen fremdartig und mit der vorherrſchenden Phyſiognomie der Vegetation in auffallendem Contraſt ſtehend, eine beträchtliche Zahl von Pflanzengattungen, deren Habitus durchaus nicht an tropiſche Formen erinnert, ſondern entweder mit den Vegetationstypen Nordamerika's und Europa's übereinſtimmt, oder ſich ihnen annähert; aber es ſind nur dieſelben Gattungen, nicht aber die gleichen Species. In den Höhen über 12,000′ ſteigert ſich die generiſche Gleichheit mit dem europäiſchen Vegetationstypus faſt bis zur Hälfte der vorkommenden Pflanzen!

Fragen wir nach den Urſachen dieſer auffallenden Erſcheinungen, im Vorkommen der Gebirgspflanzen ſowohl in Mittelamerika wie in den Anden von Südamerika, ſo gibt es nach meiner Ueberzeugung nur eine Antwort, welche ſie mit einiger Modification der von Darwin aufgeſtellten Theorie der „natürlichen Zuchtwahl" (natural selection) genügend erklärt.

Die Arten von ſolchen Gattungen, welche die verſchiedenen Gebirgsfloren des tropiſchen Amerika mit Europa und Nordamerika gemeinſam beſitzen, haben ſich durch Wanderung auf dem Höhenrücken der Cordilleras während der ſogenannten Eiszeit, d. h. während jener kälteren Periode, welche auf die jüngſten Tertiärgebilde (neogene Schichten) folgte und deren lange Dauer mit einer viel tieferen Mitteltemperatur,

als wir sie gegenwärtig haben, in Amerika ebenso sicher nachweisbar ist wie in der alten Welt, von Norden nach Süden verbreitet.

Bei einem langsamen Vorrücken haben die zuwandernden Arten, welche in den Landengen von Tehuantepec, Nicaragua und Panama Gebirgslücken oder Depressionen überschreiten mußten, wo zufällige Transportmittel durch starke Winde, Wasserströmungen, Vögel und fliegende Insecten u. s. w. die Verbreitung des Samens begünstigten, einzig nur durch die räumliche Separation auf Grund des individuellen Ausartungsvermögens (der Variabilität) specifisch verändert.

Die zahlreichen vicarirenden Arten nordischer Gattungen, welche der Botaniker in den obersten Regionen der äquatorialen Anden mit Erstaunen beobachtet, sind die Abkömmlinge dieser eingewanderten Pflanzencolonisten, welche in Folge der räumlichen Isolirung vom Verbreitungsgebiet der alten Stammart sich ziemlich rasch veränderten, dann aber bei starker Vermehrung und freier Kreuzung vieler Individuen, welche nach Darwin stets Gleichheit erzeugt, ihre neue Speciesform fest bewahrten. Von ihnen trennten sich abermals emigrirende Individuen ab, welche sich als Colonisten weiter südlich ansiedelten, und im günstigen Fall, d. h. wenn die Variation den neuen äußeren Verhältnissen entsprach und die beginnende Varietät die Concurrenz mit den dort bereits seßhaften Organismen siegreich bestehen konnte, wieder neue Artenformen hervorbrachten.

Jedes neue Pflanzenindividuum, welches, ähnlich, wie die Individuen des Thierreiches, nur durch eine Lostrennung des Keims von der Mutterpflanze entstehen kann, hat bekanntlich

gleichwie jene die Tendenz ſich zu verbreiten. Eine wenn auch noch ſo geringe räumliche Separation von ſeinen Eltern iſt ja eine Lebensbedingung für jeden jüngeren Abkömmling. Bei dieſer raſtloſen Tendenz der Verbreitung oder der Migration, welche bei den Thieren meiſt freiwilliger Art iſt, bei den Pflanzen aber durch paſſive Mittel geſchieht, immerhin aber allen Organismen eigen iſt, werden nur diejenigen Individuen ſich verändern, die durch eine räumliche Trennung von einiger Dauer vom Standort (Verbreitungsgebiet) der Stammart ſich abzulöſen und dadurch der Einwirkung der freien Kreuzung vieler Individuen, welche ſtets mit einer ausgleichenden Compenſation der Formen verbunden, ſich zu entziehen vermögen.

Bei jeder iſolirten Anſiedlung ſolcher einzelner vordringender Emigranten muß deren individuelle Eigenthümlichkeit ſich in den erſten Nachkommen ſtärker geltend machen, d. h. die Anregung zu einer entſchiedenen Variation oder Abweichung von dem ererbten Speciestypus geben, welche ſodann den Umgeſtaltungsproceß der Art höchſt wahrſcheinlich ſchon nach einer kurzen Reihe von Generationen vollzieht.

Von ſehr langer Dauer kann dieſer Umbildungsproceß nicht ſein, denn jede ſtarke Vermehrung der Coloniſten in dem neuen Standort muß wieder die freie Kreuzung vieler Individuen unter einander zur Geltung bringen, d. h. dem individuellen Variationsbeſtreben Einhalt thun und die neue Varietät oder Art fixiren, d. h. conſtant machen.

Eine Züchtung durch räumliche Separation auf Grund des individuellen Variationsbeſtrebens, nicht aber eine fortgeſetzte Züchtung durch „Auswahl“ (na-

tural selection), wie Darwin den Entstehungsproceß der Arten irrig aufgefaßt hat, vermag all' die sonderbaren Erscheinungen in dem Vorkommen und der Verbreitung der Pflanzenformen im tropischen Amerika befriedigend zu erklären.

Nach dieser Theorie einer ziemlich raschen Veränderung der Arten in Folge des nothwendigen Separationsbestrebens, welches für die Existenz des Individuums eine Lebensbedingung ist, und das nur bei localer Isolirung vereinzelter Emigranten, also nur durch Colonienbildung auf dem Grund der individuellen Abartungstendenz eine stärkere Abweichung vom Typus der Stammart hervorzubringen vermag, wird es vollkommen begreiflich, wenn viele Arten in den höheren Bergregionen der Cordilleren und Vulcane Centralamerika's deutlich den mexicanischen Pflanzenformen sich anschließen, die ihrerseits eine nähere Verwandtschaft mit dem Vegetationscharakter im Süden der Vereinigten Staaten, besonders Californiens, zeigen.

Nur durch die Umwandlung der Arten in Folge räumlicher Separation oder isolirter Colonienbildung ist die höchst überraschende Erscheinung erklärbar, daß jene bekannten nordischen Pflanzengattungen, welche auf dem Rücken der Felsengebirge und der californischen Sierra Nevada ebenso häufig vorkommen, wie in Europa und Nordasien, z. B. die Genera Quercus, Alnus, Prunus, Rubus, Eupatorium, Hypericum, Galium, Gnaphalium, Polygala, Senecio, Valeriana, Salvia, etc. in der Tropenzone von Mittelamerika auf den Bergstufen von 3500′ bis 4500′ wieder erscheinen. Doch nur die Gattung verräth den nördlichen Typus; die Species sind in Mehrzahl dem Lande eigenthümlich. Nur selten stimmen einzelne Arten mit den mexicanischen, und noch seltener mit den nordamerikanischen ganz überein. In Folge der räumlichen Iso-

lirung haben sie sich verändert und weichen von ihren Stammeltern hinreichend ab, um von den Systematikern als besondere Species betrachtet zu werden.

In den noch höheren Regionen über 10,000 Fuß, wo die Wälder allmählich verschwinden, kommen sowohl in Mittelamerika als besonders auf den höchsten Gipfeln der Anden von Südamerika noch viele andere nordische Gattungsformen in mehr oder minder zahlreichen vicarirenden Arten hinzu. Die Gattungen Gentiana, Ranunculus, Saxifraga, Cerastium, Lupinus, Alchemilla, Aster, Potentilla, Sida, Draba, Arabis etc. repräsentiren viele bekannte Pflanzenformen unserer europäischen Hochgebirge durch vicarirende Arten.

Diese alpinen Formen waren während der sogenannten Eiszeit bei einer Temperatur, die im Mittel vielleicht um 5 bis 6 Grade niedriger als die gegenwärtige war, durch die ganze Isthmuscordillere von Veragua, Panama und Darien verbreitet. In den oberen Regionen dieses Gebirges bildeten sie mit der Flora von Columbia und Quito gewissermaßen einen geographischen Zusammenhang, der aber mit der wiederkehrenden höheren Temperatur am Ende der Eiszeit nothwendig wieder unterbrochen werden mußte.

Die Spuren der Eiszeit sind, wie oben bereits bemerkt, in Amerika geologisch fast ebenso bestimmt nachgewiesen wie in Europa und Asien. Die Veränderungen nordischer Gattungen bei ihrem Wandern nach dem Süden auf dem Kamm der Cordillere wird damit ebenso einfach erklärt wie später nach der Rückkehr einer wärmeren Periode die allmähliche Uebersiedlung südamerikanischer Pflanzenformen nach Mittelamerika. Auch von diesen bildeten sich indessen manche neue Arten bei

jeder länger dauernden räumlichen Isolirung aus, und auch diese zeigen neben den südamerikanischen Formen den Charakter von stellvertretenden Arten, deren Vorhandensein ohne die Hypothese einer Umwandlung durch Separation durchaus unerklärbar sein würde.

Die tiefen Senkungen des Gebirgs, die bekannten Depressionen in den Landengen von Darien, Panama, Nicaragua und Tehuantepec, wo mit der Verschmälerung des Continents eine entsprechende Erniedrigung seiner Oberfläche zusammentrifft, spielten bei diesem großen Verbreitungsproceß der Pflanzenformen eine bedeutsame Rolle, indem sie besonders für die Gattungen und Arten der heißen Regionen neben den beiden Hauptinvasionslinien, welche an den entgegengesetzten Gehängen der Cordillere einer vorherrschenden Meridianrichtung folgen, auch Invasionslinien in entgegengesetzter Richtung von einem Ocean zum andern eröffneten. Wir bemerken daher in diesen Gegenden mit Ueberraschung eine unendlich größere Aehnlichkeit der Flora nach beiden Oceanen, als z. B. unter den Breitegraden von Chile, Bolivia und selbst von Ecuador, wo die ununterbrochene Mauer eines kolossalen Hochgebirges ohne Depression der Verbreitung der Pflanzen in ost-westlicher Richtung eine fast unübersteigbare Schranke entgegensetzte.

Capitel XII.

Beiträge zur Thier-Geographie des tropischen Amerika.

Die geographische Verbreitung der Süßwasserfische und deren Abhängigkeit von den hydrographischen Verhältnissen. Eigenthümlichkeiten der Hydrographie des Isthmusgebiets. Der Gebirgsbau und der Naturcharakter der Flüsse in der Provinz Darien. Charakter und Vertheilung der Gattungen und Arten der ichthyologischen Fauna zwischen beiden Oceanen. Wichtigkeit der hier vorkommenden Thatsachen für die Zoogeographie. Kreuzung der Darwin'schen Invasionslinien. Das hydrographische System in den Anden von Ecuador. Charakter und Vertheilung der Fischfauna an beiden Gehängen der Andes. Irrige Ansichten und Mittheilungen Humboldt's hinsichtlich der Fischauswürfe der Vulcane von Quito. Auswürfe von Prenadillen sind nur begleitende Erscheinungen von Erdbeben und wässerigen Eruptionen. Lückenhafte Kenntniß der Süßwasserfaunen Amerika's. Schlußfolgerungen aus der geographischen Verbreitung der Fische in Bezug auf die Darwin'sche Theorie und das Migrationsgesetz der Organismen.

Die geographische Verbreitung der Süßwasserfische zeigt nach der Ausdehnung und Abgrenzung der Flußsysteme bald große und weite, bald auch ziemlich eng geschlossene Bezirke mit scharf bestimmten Grenzen für die einzelnen Arten. In der Regel aber ist die fluviatile Fauna von der Oberflächengestalt des Bodens, welche die Form, Ausdehnung und Richtung der Flußgebiete bestimmt, abhängiger als die der meisten Landthierordnungen. Ausnahmen von sporadischem Vorkommen identischer Fischarten ohne allen geographischen Zusammenhang in weit von einander getrennten Flußsystemen sind selten und dann immer aus natürlichen Ursachen zu erklären. Größere

Inſeln, die von breiten und tiefen Meeren umgeben ſind, wie Japan, Neuſeeland, Madagascar, haben durchaus eigenthümliche Fiſcharten. Schroff anſteigende Hochgebirge oder große dazwiſchen liegende Wüſten, welche die einzelnen Flußgebiete trennen, ſcheiden gleichfalls die Arten, doch nicht ſo vollſtändig wie breite Meere. Man kann als eine allgemeine Thatſache annehmen, daß, je abgeſchloſſener ein Flußgebiet durch die Oberflächenform der umgebenden Landſchaft, oder je unüberſteiglicher die Scheidewand iſt, welche dasſelbe von anderen Flußgebieten trennt, deſto eigenthümlicher ſind faſt immer die vorkommenden Thierarten. In Gegenden aber, wo trotz der dazwiſchen liegenden Landſchwellen oder Meere zwei verſchiedene Stromgebiete in größeren Entfernungen von den gleichen Arten bevölkert ſind, laſſen ſich in den meiſten Fällen auch gewichtige geologiſche Gründe auffinden, die für einen früheren Zuſammenhang der jetzt getrennten Flußgebiete und für eine beträchtliche Aenderung der Niveauverhältniſſe während der jüngeren geologiſchen Perioden ſprechen. Einige Ausnahmsfälle, wo es überaus ſchwer iſt, das ſporadiſche Vorkommen von identiſchen Fiſcharten nach der Theorie: daß jede Art urſprünglich von einem gemeinſamen Mittelpunkt ausgegangen, zu erklären, kommen allerdings vor. Die Urſachen ſolcher Anomalien liegen jedoch, wie Darwin richtig bemerkt, höchſt wahrſcheinlich ſowohl in früher öfters wiederholten Veränderungen der Erdoberfläche, als auch in zufälligen Verſchleppungen der befruchteten Eier durch die verſchiedenartigen Transportmittel, über welche die Natur mittelſt Strömungen, Stürmen, Waſſervögeln ꝛc. verfügt.

Wenn wir den Gebirgsbau ſowie die Richtung und Ausdehnung der Flußläufe in den Provinzen Darien, Panama,

Veragua mit dem davon ganz verſchiedenen Charakter der verticalen Gliederung und der hydrographiſchen Syſteme Südamerika's vergleichen, ſo iſt die Eigenthümlichkeit der Süßwaſſerfauna jener Provinzen vollkommen begreiflich. Ebenſo erklären ſie durch die plötzliche ſchroffe Aenderung in der Oberflächenform des Iſthmus zwiſchen der Sierra del Peñon grande und der Sierra Trinidad, wo in einer Länge von 7 geogr. Meilen die Gebirgskette verſchwindet und durch niedrige Hügelgruppen (Cerros) erſetzt wird, die in Amerika bis jetzt einzig daſtehende Thatſache einer theilweiſe vorkommenden Identität der Flußfiſcharten auf beiden entgegengeſetzten Gehängen der Waſſerſcheide. Vor der Unterſuchung meiner ichthyologiſchen Ausbeute durch Dr. Kner war kein Fall bekannt, der das Vorkommen der gleichen Fiſcharten an den Flußmündungen beider Oceanküſten nachwies.

Die Cordillere von Darien, welche von der Sierra del Sol unter 8° n. Br. und 79° 30′ w. L. von P. bis zu den Altos de Maria Enrique unter 9° 26′ n. Br., 81° 35′ w. L. ununterbrochen von Oſt nach Weſt ſtreichend fortſetzt, bildet für ſich ein von den ſüdamerikaniſchen Cordilleras de los Andes getrenntes ſelbſtändiges Gebirgsſyſtem.

Die Hydrographie zeigt mit der ſchroffen Umgeſtaltung in der horizontalen und verticalen Configuration des Welttheils aus einem breiten, von mächtigen Hochgebirgen durchzogenen Continent in einem ſchmalen und relativ niedrigen Iſthmus ſehr veränderte Verhältniſſe. Die ausgedehnten Flußnetze, die großen Stromgebiete Südamerika's, welche noch in der Provinz Choco an dem waſſerreichen Rio Atrato einen majeſtätiſchen Repräſentanten aufweiſen, verſchwinden ſelbſt an der atlantiſchen Seite.

Es zeigt ſich in Darien und Veragua ſogar eine auffallende Anomalie gegen die hydrographiſchen Verhältniſſe aller übrigen Länder Amerika's, indem die in den atlantiſchen Ocean mündenden Flüſſe einen beträchtlich kürzeren Lauf haben, minder waſſerreich und für die Schifffahrt ungünſtiger ſind, als die Flüſſe der pacifiſchen Abdachung.

Von dem hydrographiſchen Syſtem des Rio Atrato und ſeinen ſüdweſtlichen Confluenten ſind die Höhenzüge geſchieden, welche in der von Kiepert veröffentlichten Specialkarte des Oberſten Codazzi als Cerros de Nique und Cerros del Eſpiritu ſanto bezeichnet ſind. Die Erhebungsachſe derſelben iſt iſt von SSW. nach NNO. gerichtet. Dieſer Höhenzug erſcheint als der letzte ſüdliche Ausläufer, welcher aus einer Querſpalte gehoben und die Parallelrichtung der Iſthmuscordillere rechtwinklig ſchneidend im Norden an dieſelbe ſich anlehnt. Im Süden hat dieſes hohe Querjoch an den Altos de Eſpavé, die wahrſcheinlich von jüngerem Urſprung ſind, eine Art Fortſetzung bis an die Oceanküſte. Nach der Augenſchätzung der wenigen Reiſenden und Goldſucher, welche bis jetzt in die oberen Gegenden nahe der Wiege des Rio Tuira eingedrungen ſind, hat dieſer transverſale Höhenzug eine mittlere Kammhöhe von etwa 2200′, während die höchſten Gipfel bis gegen 3000′ emporſteigen. Es ſind dieſelben Berge, welche Vasco Nuñez de Balboa, der Entdecker der Südſee, in ſeinen Briefen an König Ferdinand mit ungeheurer Uebertreibung ſowohl in Bezug auf ihre Höhe als auf ihren Goldreichthum ſchildert.[1] Sie waren damals ſtark bevölkert, ſind

[1] Das Schreiben, welches der Entdecker des großen Oceans an König Ferdinand richtete, findet ſich in den aus dem Archiv de Indias en Sevilla publicirten Documenten und iſt aus Santa Maria am Golf von Uraba vom 20 Januar 1513 datirt. Nachdem Balboa dem König

aber jetzt einſame Wildniſſe und gehören zu den unbekannteſten Landſchaften des tropiſchen Amerika.

Für die Hydrographie von Mittelamerika und die geographiſche Verbreitung der Fiſche, ſind dieſe Cerros de Nique von beſonderer Bedeutung, denn ſie ſcheiden einerſeits die ſüßen Waſſer Dariens von den Confluenten des Rio Atrato, andererſeits von dem in die Südſee mündenden Rio Tuira und bedingen auch gleichzeitig die eigenthümlich ſüd-nördliche Richtung im obern Lauf dieſes Stromes und ſeiner Zuflüſſe.

Ohne dieſen trennenden transverſalen Höhendamm, welcher faſt den ganzen Raum zwiſchen der Südſee und dem Golf von Uraba einnimmt, würde die Flußfauna von Darien und Panama mit der des Atrato gewiß identiſch ſein, während dieſelbe auffallend verſchieden davon iſt, wie neuerdings die Sammlungen des Dr. Arthur Schott aus dem Atrato-Thal und die meinigen aus Panama beweiſen. Sämmtliche Gewäſſer von den nördlichen Gehängen der Iſthmuscordillere von Darien ſind nur kleine Küſtenflüſſe, deren Quellen nicht über 10 Minuten eines Grades, alſo kaum drei geographiſche Meilen von

den Reichthum der dortigen Goldminen (der einſt ſo ergiebigen Minen von Caſſas, die man ſeit den Freibeutereinfällen im 17. Jahrhundert nicht wieder gefunden) geſchildert, ſchreibt er: „estas minas son en una tierra que hay una Sierra la mas alta del mundo á parescer, y creo que nunca se ha visto otra de tan gran altura.“ Es iſt anzunehmen, daß Balboa die Eingebornen, von denen er dieſe Mittheilungen erhielt, falſch verſtanden hat, und daß dieſe ihm von dem fernen Hochgebirge der Anden in der Provinz Cauca erzählten, welche ſie ſelbſt nur der Sage nach kannten. Die Kette, welche das Flußgebiet des Atrato von dem des Cauca trennt, wäre allerdings hoch genug, um die Uebertreibung eines Mannes, der ſonſt in ſeinen Briefen nur ſelten abſichtliche Unwahrheiten ſagte, begreiflich zu machen. Die Berge der Goldminen, welche die Flußgebiete Südamerika's von denen Mittelamerika's ſcheiden, hat Balboa erſt auf einem ſeiner ſpäteren Züge in Darien ſelbſt beſucht.

der Mündung entfernt, entſpringen. In Folge der ſtarken Niederſchläge auf der Kammhöhe ſind ſie gleichwohl verhältnißmäßig waſſerreich. Im obern Lauf zeigen ſie den gewöhnlichen Charakter der Gebirgsbäche, ſind ſelbſt für Canoes nicht ſchiffbar und arm an Fiſchen. Von einem Mittellauf kann bei ſo geringer Ausdehnung keine Rede ſein. Im untern Lauf ſind ſie höchſtens bis eine geographiſche Meile landeinwärts mit Kähnen fahrbar.

Die Flüſſe des ſüdlichen Abfalles haben einen weſentlich verſchiedenen Charakter. Bei den Hauptflüſſen Rio Tuira und R. Chucunaque beträgt die ganze Länge des Laufes 22—24 geographiſche Meilen, alſo achtmal ſo viel wie die mittlere Länge der Flüſſe, welche in das caraibiſche Meer einmünden. In der Hydrographie Amerika's iſt dieſes relative Verhältniß ohne Beiſpiel.

Der Rio Tuira, mit welchem der Rio Chucunaque ſich vereinigt, hat ſein Quellgebiet in dem bereits erwähnten Höhenrücken der Cerros de Nique unter 7° n. Br. Er nimmt bis 8° 10′ eine nördliche Richtung und biegt dann plötzlich nach Weſten um. Die Höhe ſeines Quellgebietes, bis zu welchem noch kein Forſcher vorgedrungen, iſt nicht durch Meſſung bekannt. Von Norden und Süden her empfängt er eine bedeutende Zahl von Nebenflüſſen. Darien und Veragua gehören überhaupt zu den feuchteſten, waſſerreichſten Landſchaften, und es gibt ſicher nur wenige Länder der Erde, die auf einem ſo eng begränzten Raum eine gleich große Zahl von Flüſſen und Bächen aufzuweiſen haben.[1]

[1] Eine vergleichende Betrachtung der Specialkarten von Codazzi und Authenrieth und meiner drei Karten des Iſthmusgebietes von San Blas, der Landenge von Panama und der Provinz Weſt-Veragua

Der Rio Tuira und seine Confluenten sind in ihrem oberen Laufe wahre Gebirgsflüsse. Sie gehen meist durch enge Steilschluchten (Quebradas), sind bei starkem Gefälle sehr reißend, voll Stromschnellen und rollen, besonders nach Gewitterregen, gewaltige Steinblöcke. In seinem untern und mittleren Lauf ist der R. Tuira bis 7 Meilen von seiner Mündung schiffbar. Die Aufstauung durch die eindrängende Fluth des Stillen Oceans reicht hier bis 5 Meilen, im R. Bayano bis 4 Meilen von der Mündung. Salziges Wasser aber dringt bis höchstens 2 Meilen ein und daher halten sich auch die Flußfische hier ohne Nachtheil auf, da die Oberfläche des Wassers nur leicht brackisch wird.

Unter 90° 30′ w. L. v. P. lehnt sich ein von Süd nach Nord streichendes Querjoch an die Parallelkette der Isthmuscordillere an, und trennt das Quellgebiet des Rio Chucunaque von dem des R. Bayano. Die Höhe dieses Querjoches, welches noch kein Forscher betreten hat, wird auf nahebei 1300′ bis 1500′ geschätzt und ist jedenfalls beträchtlich niedriger als der früher erwähnte Höhenzug der Cerros de Nique, dem auch für die Hydrographie und Geozoologie eine viel wichtigere Rolle zufällt. Der R. Chepo ist der bedeutendste Zufluß des R. Bayano und sein oberer Lauf nähert sich den Quellen des wichtigen R. Chagres bis auf $1\frac{1}{2}$ Meilen, dem R. de los Madroños der Nordseite bis auf $\frac{1}{4}$ Meile. Sie entspringen sämmtlich aus einem waldbedeckten Längenthal, dessen Inneres noch nicht durchforscht ist. Den südlichen Rand desselben habe ich mit meinem Freund Dr. Joseph Kratochwil während der im Cap. V. geschilderten Reise, die wir gemeinschaftlich in das

(Chiriqui), welche in Petermanns geographischen Mittheilungen erschienen sind, wird jeden Leser von dieser Thatsache überzeugen.

früher noch ebenſo unbekannte Gebirge von Chepo unternahmen, genau unterſucht. Dieſes Längenthal war einſtmals ebenſo wie die Keſſelthäler von Matachin und Paraiſo in der eigentlichen Landenge von einem Süßwaſſerſee bedeckt, bis der Druck des Waſſers die Kette im Norden von Chepo durchbrach, dieſelbe durch allmähliche Eroſion vertiefte und durch die Spalte des R. Mamoni entleerte.

Der Rio Chagres, der in demſelben Längenthal entſpringt, nimmt anfangs eine ſüdweſtliche Richtung, durchbricht dann im Centrum der Landenge das kreisrunde Erhebungsthal von Matachin und wendet ſich durch deren Senkung in nordöſtlicher Richtung nach dem caraibiſchen Meer.

In der Landenge von Panama tritt dann jene merkwürdige Gebirgslücke auf, welche zwiſchen der Sierra del Peñon grande unter 81° 48′ w. L. v. P. bis zur Sierra Trinidad unter 82° 12′ das niedrige Mittelgebirge Dariens von dem Hochgebirge Veragua's trennt und eine beträchtliche Depreſſion durch das ganze Längenprofil der Erhebungsachſe des Iſthmus in einer Ausdehnung von nahezu 7 geographiſchen Meilen darſtellt.

Mit dem Verſchwinden der Cordillere und der Veränderung in den plaſtiſchen Formen des Bodens, auf welchem in der erwähnten Länge ſtatt eines zuſammenhängenden Kettengebirges nur vulcaniſche Hügelgruppen ſtehen, tritt auch in den hydrographiſchen Verhältniſſen des Landes eine vollſtändige Aenderung ein. Man ſieht auf der von Kiepert herausgegebenen Specialkarte des Oberſten Codazzi, daß durch ganz Darien von den Cerros de Nique bis zur Sierra del Peñon grande alle bedeutenderen Rinnſale des ſüßen Waſſers den Lauf nach dem Stillen Ocean nehmen. Die nördlichen Küſtengewäſſer haben, wie geſagt, einen ganz kurzen Lauf, bilden

keine eigentlichen Flußnetze und sind nicht schiffbar. Hier aber zwingt die durch eigenthümliche geologische Vorgänge veränderte Gestalt der Oberfläche den Rio Chagres, der nach dem Rio Bayano der wasserreichste Fluß der Provinz Panama ist, zuerst in südlicher Richtung durch das kreisrunde Erhebungsthal von Matachin und unterhalb Cruces, wo er sich dem Stillen Ocean bis auf drei geographische Meilen nähert, durch die Hügellücke zwischen Cerro Caravali und Cerro Pelado in nordwestlicher Richtung nach dem caraibischen Meer sich zu wenden. Von beiden Seiten fließen ihm viele Confluenten zu. Sein beträchtlichster Tributärfluß ist der Rio Trinidad, der aus der Cordillere von Veragua kommt.

In der Provinz Veragua, deren nordöstlicher waldbedeckter Theil noch heute in seinem Innern geographisch fast ebenso unbekannt ist, wie zur Zeit als Columbus dort die erste spanische Niederlassung am Belenflusse gründete, ändert sich die verticale Configuration des Landes und mit ihr die Bewässerungsverhältnisse abermals auffallend. Die Cerros de las Piedras, del Espavé und de la Vaya bilden die letzten isolirten Kuppen, welche in der Depression der Landenge emporragen. Mit der Sierra Trinidad unter 8° 54′ n. Br. und 79° 51′ w. L. v. Gr. beginnt ein anderes Erhebungssystem. Statt der Hügelgruppen und Kesselthäler von Panama erscheint wieder eine regelmäßige Gebirgskette, welche höher ist und gegen Norden noch schroffer abfällt als die Isthmuscordillere von Darien. In ihrer westlichen Fortsetzung geht dieselbe in ein wirklich alpines Hochgebirge über mit einer mittleren Kammhöhe von 4800 engl. F., während einzelne Gipfel wie der Cerro de Santiago bis 9000′ und der Vulcan von Chiriqui bis 11,000, emporsteigen. Krystallinische Schiefer und granitische

Geſteine, die in der eigentlichen Landenge durch trachytiſche und trachy-doleritiſche Gebilde erſetzt ſind, kommen wieder häufig vor und ſcheinen auf der Kammhöhe der Waſſerſcheide ſogar vorherrſchend anzuſtehen.

Die Kamm- und Gipfellinie dieſes Gebirgs nähert ſich der Parallelrichtung und zeigt erſt in Weſtveragua (Chiriqui) einen plötzlichen Uebergang in die Richtung von SO. nach NW. faſt übereinſtimmend mit der Cordillerenrichtung von Coſtarica. Beträchtliche Depreſſionen des Gebirgs, tief einſchneidende Paßſenkungen, fehlen. Zwiſchen den Meridianen 80 und 81 zweigt ſich ein transverſaler Höhenzug in ſüdöſtlicher Richtung ab und trägt weſentlich zur Bildung der großen Halbinſel Azuero bei, welche weit nach Süden in den Stillen Ocean hineinragend bis zum ſiebenten Parallel ſich erſtreckt.

Die Provinz Veragua ſteht gleichfalls unter dem Einfluß des nordöſtlichen Paſſatwindes, zu deſſen Wirkung während der Regenzeit die aſcendirenden feuchten Luftſtrömungen an der Südſeeküſte hinzukommen. Sie iſt ebenſo waſſerreich wie die Provinz Darien. Es gibt zwar kein größeres, weit verzweigtes, vielgeſtaltiges Flußnetz, dagegen eine beträchtliche Zahl von Gebirgs- und Küſtenflüſſen, die in ihrem oberen Lauf durch tief eingeſchnittene Steilſchluchten, die ſogenannten Quebradas oder Barrancas abfließen, deren Entſtehung und Form Humboldt zuerſt genau ſchilderte. Sie ſtimmen in ihrer Form mit den Barrancas der Cordillere von Mexico, welche neuerdings Henri de Sauſſure in ſeiner hydrologiſchen Skizze des öſtlichen Mexico vortrefflich beſchrieben hat,[1] weſentlich überein.

[1] „Coup d'oeil sur l'hydrologie du Mexique“ par Henri de Saussure (Genève 1862) mit Karte.

Die Flüſſe der ſüdlichen Abdachung von Veragua haben in ihrem oberen Lauf den gewöhnlichen Charakter reißender Gebirgsflüſſe. Die Steilheit der ſenkrechten Barrancaswände machen das tief eingefurchte Bett ſtellenweiſe unzugänglich. In ihrem untern Lauf ſind es Küſtenflüſſe, in deren Mündung die hier hoch anſteigende Fluth des Stillen Oceans mächtig hineindringt und das Flußwaſſer bis zu einer Entfernung von 10 Seemeilen aufſtaut. An den größeren Flußmündungen iſt das ſüße Waſſer bis auf 4 Seemeilen landeinwärts in braki-ſches Waſſer verwandelt. In der Mitte des Landes ändert der transverſale Ausläufer der Cordillere im Departement Azuero die Richtung der Flüſſe, welche von dieſem Höhenzug einestheils in öſtlicher, anderntheils in weſtlicher Richtung in das große Weltmeer fließen.

Die hydrographiſchen Verhältniſſe des weſtlichen Veragua (Provinz Chiriqui) ſind von den mittleren und öſtlichen Di-ſtricten etwas verſchieden. Ich habe ſolche im Cap. IX. aus-führlich geſchildert. Die meiſten Gewäſſer fließen in der größten Ausdehnung ihres Laufes durch flaches Land und nehmen mehr den Charakter von Küſtenflüſſen an. In ihrem oberen Lauf ſind die Rinnſale tief eingefurcht zwiſchen den ſenkrechten Wänden von durchwaſchenem Geſtein. In ſchäumenden Katarakten oder wildbrauſenden Rapids durchſtrömen ſie dieſe Barrancas. In ihrem mittleren Lauf, bei dem Eintritt in die Savanne, die ſich als Längengürtel am Fuß der Cordillere hinzieht, ver-mindert ſich die Tiefe der Rinnſale. Bei geringem Gefälle nehmen auch die Stromſchnellen ab. Das Bett wird breiter, der Uebergang weniger ſchwierig. Im Vergleich mit der at-lantiſchen Seite zeigt die pacifiſche Abdachung entſchieden günſtigere Verhältniſſe für die Binnenſchifffahrt. An den

größten Flüssen bringt die Fluth des Oceans 10—12 Seemeilen von der Mündung einwärts und erleichtert die Einfahrt von Barken und selbst von Zweimastern.

Diese hohe Fluth des Stillen Oceans, welche das süße Wasser fast bis an den Fuß der Cordillere aufstaut, hat an den größeren Flußmündungen zur Bildung eines wahren Netzes von sogenannten Esteros mitgewirkt, welche sowohl für die Küstenschifffahrt als für die geographische Verbreitung der Organismen des Meeres und der Flüsse, die sich hier begegnen, eine große Wichtigkeit haben. Es sind kleine Buchten mit brakischem Wasser durch natürliche Canäle in verschiedenen Richtungen verbunden. Sie gewähren den kleinen Küstenfahrzeugen gute Ankerplätze und erleichtern ungemein den Verkehr zwischen den einzelnen Küstenniederlassungen.

Die drei Provinzen Darien, Panama und Veragua liegen innerhalb der Isothermen von 25—26° Cels. Die mittlere Temperatur des Wassers in den meisten Flüssen der Tiefregion bis 1200′ Höhe, die ich untersuchte, schwankt in der trockenen Jahreszeit von + 22 bis 25° C. In der Regenzeit, wo die Flüsse durch starke Gewitterregen oft hoch anschwellen, sinkt die Temperatur gewöhnlich um einige Grade tiefer. In der Region über 2000′ geht die Temperatur der Gebirgsbäche bis auf 18° Cels. und in der Regenzeit sogar noch tiefer. Sehr reißende Flüsse mit seichtem Bett und starkem Gefälle, wie der Rio de las Piedras bei Bugaba, zeigen besonders während der Regenzeit eine etwas niedrigere Temperatur.

In Uebereinstimmung mit den geschilderten physischen Verhältnissen des Landes zeigt die ichthyologische Fauna des Isthmus von Panama folgende charakteristische Züge:

1. Die vorkommenden generiſchen Typen ſind ausſchließlich tropiſch.[1]

2. Die Familien der Chromiden, Characinen und Siluriden ſind verhältnißmäßig am meiſten vertreten. Dagegen fehlen die Familien der Cyprinen und Eſocen und die in Nordamerika reich vertretene, auch in Südamerika und auf den Antillen vorkommende Familie der Perciden gänzlich.

3. Die Fauna zeigt im Verhältniß zur geringen Artenzahl eine bedeutende Mannichfaltigkeit der Hauptformen. Das Verhältniß der vorkommenden Familien zu den Arten iſt nämlich wie 2 zu 5, während es in Mitteleuropa wie 1 : 6, in Nordamerika wie 1 zu 8 iſt.

4. Die vorkommenden Gattungen ſtimmen mit den ſüdamerikaniſchen im weſentlichen überein, mit Ausnahme der Gattung Chalcinopſis, welche dem Iſthmus eigenthümlich anzugehören ſcheint. Dagegen ſind viele in Südamerika vorkommende Fiſchgattungen in den Flüſſen des Iſthmus nicht vertreten. Gymnotinen, welche noch im Rio Atrato vorkommen, fehlen im Iſthmusgebiet.

5. Die Zahl der Arten iſt im Vergleich mit den Flußfaunen Südamerika's ſehr gering, was ſowohl durch die geographiſche Abgeſchloſſenheit des Iſthmus, als durch die geringe Ausdehnung der Flußnetze erklärbar iſt.[2]

[1] Die Gattung Pimelodus erinnert zwar an verwandte Formen in den nördlicheren und gemäßigten Zonen, doch erſcheinen dieſelben dort nur wie aus dem Süden eingewanderte Fremdlinge.

[2] Man darf als allgemeine Thatſache annehmen: je länger der Lauf eines Stromes iſt, und je mehr waſſerreiche Tributärflüſſe ihm aus verſchiedenen Himmelsgegenden zufließen, deſto größer iſt auch die Artenzahl der Fiſche. Die größte Mannichfaltigkeit an Formen ſowohl wie an Sippen zeigen zweifelsohne ſolche Ströme, welche, wie der Amazonas und Orinoco, in der Parallelrichtung fließend, zahlreiche Confluenten

6. Alle vorkommenden Arten sind Raubfische, d. h. solche, die nur animalische Nahrung aufnehmen und theils Krusten- und Kerbthiere, theils andere Fische verzehren. Pflanzenfressende Fische, wie die in Europa und Asien so zahlreich vertretenen Arten der Karpfenfamilie, fehlen gänzlich.

7. Die Mehrzahl der vorkommenden Arten ist dem Lande eigen, oder wenigstens anderwärts noch nicht nachgewiesen.

8. Die Minderzahl der vorkommenden Arten hat das Isthmusgebiet mit den östlichen Flüssen des tropischen Theils von Südamerika gemein. Dieselben Arten scheinen dagegen am westlichen Abhang der Anden von Neugranada, Ecuador, Peru, Bolivia ganz zu fehlen.

9. Die Zahl der Individuen ist, sowohl im Verhältniß zur Zahl der Gattungen und Arten, als im Vergleich mit den Süßwasserfaunen von Süd- und Nordamerika, sehr gering — ein Umstand, der dem ausschließlichen Vorkommen von gefräßigen Raubfischarten, die sich gegenseitig vertilgen, und besonders der geringeren Tiefe und Ausdehnung der Flüsse, die den schwächeren Fischen das Entrinnen vor ihren stärkeren Gegnern erschwert, zuzuschreiben ist.

10. Die vorhandenen Arten überschreiten in Mehrzahl die Wasserscheide und kommen an beiden entgegengesetzten Gehängen vor. Die Verbreitungslinie (Invasionslinie nach Darwin) geht also hier sowohl von Ost nach West, als von Nord nach Süd, während sie sowohl in Südamerika wie im eigentlichen Nordamerika vorherrschend nur der meridionalen Richtung folgt. Ob dieses Vorkommen sich an den verschiede-

von Nord und Süd und aus verschiedenen Höhen, also Zuflüsse aus sehr verschiedenen Klimaten, empfangen. Im Isthmus von Panama sind die hydrographischen und klimatischen Verhältnisse unendlich beschränkter und einförmiger. Daher auch die geringe Artenzahl.

nen tiefſten Depreſſionen des ganzen centralamerikaniſchen Iſthmus (in den Landengen von Nicaragua und Tehuantepec) wiederholt, dürfte aus Gründen der Analogie in den geologiſchen und hydrographiſchen Verhältniſſen anzunehmen ſein, iſt aber noch nicht mit Sicherheit nachgewieſen.

Für die Zoogeographie Amerika's iſt letztere durch meine Beobachtungen und Sammlungen im Iſthmus von Panama zum erſtenmal erwieſene Thatſache einer Kreuzung der Invaſionslinien der Arten, welche hier ſowohl in der Richtung der geographiſchen Länge wie der Breite ſich fortziehen, von beſonderer Wichtigkeit. Dieſelbe beſchränkt ſich hier nicht bloß auf die Süßwaſſerfiſche, ſondern zeigt ſich auch bei allen übrigen Thierclaſſen, und noch mehr bei den Pflanzen. Eine genaue Einſicht in die horizontale und verticale Configuration wie in die hypſometriſchen Verhältniſſe der Landſchaften zwiſchen der Manzanillobai und dem Golf von Panama dürfte dieſe von allen übrigen Ländern Süd- und Nordamerika's abweichende Verbreitungsrichtung der Organismen begreiflich machen.[1]

Die außerordentliche Verengung des Iſthmus und die Senkung ſeiner Oberfläche, wie ſolche hier durch den ganzen Quer- und Längendurchſchnitt zwiſchen beiden Oceanküſten ſtattfindet, das plötzliche Verſchwinden der Gebirgskette, die geringe Höhe und Breite der Querjoche und Landſchwellen (Lomas), welche die vulcaniſchen Hügelgruppen und Keſſelthäler verbindend die Waſſerſcheide bilden, der vorherrſchende nordöſtliche Paſſatwind, der hier das ganze Jahr ohne Unter-

[1] S. die Totten'ſche Specialkarte mit den von mir beigefügten Höhenangaben des Quer- und Längenprofils in Petermanns Mittheilungen, Jahrgang 1860.

brechung über die Landenge hinſtreicht, die in die Flüſſe tief eindringende Fluth beider Oceane, die tägliche Wanderung der Waſſervögel von einem Meeresgeſtade zum andern — all dieſe Verhältniſſe und Umſtände waren hier ſeit undenklichen Zeiten ſowohl der freien als der unfreiwilligen Wanderung der Organismen, dem Austauſch der Formen zwiſchen beiden Küſtenſtrichen, günſtiger als an irgend einer andern Stelle Amerika's. Daher auch dieſe auffallende Erſcheinung einer Kreuzung der Verbreitungslinien der meiſten Arten.

Der Querdurchmeſſer des Welttheils, welcher 3 Breitegrade weiter ſüdlich noch nahezu 150 geographiſche Meilen beträgt, vermindert ſich in der Landenge zwiſchen der Manzanillobai und dem Golf von Panama auf 8 geographiſche Meilen. Die Höhe der Hügelgruppen ſinkt in dem ganzen Längenprofil der Depreſſion zwiſchen 79° 29′ und 79° 51′ W. L. v. Gr. nach dem Mittel meiner dort ausgeführten barometriſchen Meſſungen auf 206 Meter, das Mittel der Paßſenkungen auf 139 Meter. Die Breite des trennenden Dammes der Waſſerſcheide zwiſchen dem Rio Obispo (Zufluß des Rio Chagres) und dem in den Golf von Panama mündenden Rio grande reducirt ſich auf $^1/_3$ geogr. Meile, die Höhe ſeines Scheitelpunktes auf 287 engl. Fuß.

Vergleicht man dieſe Verhältniſſe der ſenkrechten Gliederung mit denen von Südamerika, wo ein koloſſales Hochgebirge in einer vorherrſchend meridionalen oder von S.-S.-Oſt nach S.-S.-Weſt gerichteten Linie ununterbrochen durch den ganzen Continent ſtreicht und einer Wanderung der Organismen in oſtweſtlicher Richtung eine faſt unüberſteigliche Schranke ſetzt — wo alſo die größten Gegenſätze gegen die Oberflächengeſtaltung des Iſthmus walten — ſo darf es nicht befremden, wenn hier

die Verbreitungslinien der Arten von den dortigen so auffallend abweichen.

Nicht nur die mit leichten Bewegungsorganen ausgestatteten Formen, sondern selbst die schwerfälligsten Land- und Süßwasserthiere haben hier, ihrem Trieb nach Nahrung und Fortpflanzung folgend, oder durch den „Kampf um das Dasein" gedrängt, den Weg von einer Tiefregion der Küste zur andern über die schmale und niedrige Schranke der wasserscheidenden Höhe leicht zu finden vermocht. Es ist unter den gegebenen Verhältnissen dem Zoologen vollkommen begreiflich, selbst ein so langsam und schwerfällig sich bewegendes Säugethier wie das Faulthier (Bradypus didactylus), welches bekanntlich in den östlichen Urwäldern von Brasilien und Guaiana häufig vorkommt, aber an dem Westabhang der Anden fehlt, hier an der Küste der Südsee von Veragua und Costarica wiederzufinden. Es ist ebenso wenig zu verwundern, wenn die trägen Giftschlangen der Gattungen Lachesis und Elaps, dieselben Species der Scorpionen und Coleopteren, und selbst die nämlichen Land- und Flußwasserschnecken theilweise mit den gleichen Arten von Flußfischen an beiden Küstenstrichen erscheinen. In Südamerika dagegen fehlt die Identität der Faunen von Ost und West für alle Thierclassen. Ohne die Wirkung eines „Migrationsgesetzes," wie ich solches in meiner Schrift von 1868[1] aufzustellen versuchte, würden diese Erscheinungen unerklärbar sein.

Wenn man das Vorkommen und die Lebensweise gewisser tropischer Fischformen, wie z. B. die höchst eigenthümlich und

[1] „Die Darwin'sche Theorie und das Migrationsgesetz der Organismen," Leipzig bei Duncker und Humblot, 1868.

sonderbar gestaltete Familie der Panzerwelse (Loricata)[1] beobachtet, denen es in dem Schlamm der halb trocken liegenden Rinnsale der Flüsse während der regenlosen Jahreszeit noch ganz behaglich ist und die außer dem Wasser Tage lang leben und auf dem Lande sich leicht bewegen können, so ist für solche Fischarten die Ueberschreitung einer schmalen Wasserscheide selbst durch willkürliche Bewegung sehr einfach erklärbar.

Dazu kommt hier die Natur durch zufällige Transportmittel der Verbreitung auf eine sehr verschiedenartige Weise zu Hülfe.[2] Fischfressende Pelikane und andere Wasservögel, welche in der Landenge von Panama täglich schaarenweise von einer Flußmündung zur andern fliegen — eine Thatsache, deren hier

[1] S. die monographische Abhandlung über die Panzerwelse von Dr. Rudolph Kner im Band VI. und VII. der Denkschriften der kais. Akademie der Wissenschaften, wo der selbständige von den echten Silluriden getrennte Familiencharakter der Loricaten mit Scharfblick nachgewiesen ist. Schon Johannes Müller hatte in einer vortrefflichen Abhandlung: „über die Ganoiden und das natürliche System der Fische" bemerkt, daß die Familie der Siluriden in zwei Gruppen zerfalle: in echte Silurier und Loricacinen.

[2] Auf wie mannichfaltige Weise die Natur für die Verschleppung und Ausbreitung der Organismen sorgen kann, darüber gibt Darwin in den inhaltreichen Capiteln „über die geographische Verbreitung" viele neue interessante Aufschlüsse. Ich erwähne unter den vielen Beobachtungen dieses geistvollen Forschers nur folgende: Darwin legte in ein Aquarium einen Entenfuß, an welchen sich die aus den Eiern geschlüpften kleinen Süßwasserschnecken so fest hängten, daß sie kaum abgeschabt werden konnten. Diese kleinen Weichthiere lebten an dem Entenfuß in feuchter Luft noch 12—20 Stunden lang. „Während dieser Zeit, bemerkt Darwin, kann eine Ente oder ein Reiher wenigstens 600—700 englische Meilen weit fliegen und sich wieder in einem Sumpfe oder Bache, vielleicht auf einer oceanischen Insel niederlassen. (s. Charles Darwin „über die Entstehung der Arten" S. 390). Diese Beobachtung wäre allein schon hinreichend, gewisse Einwürfe von Agassiz gegen die Migrationstheorie der Thierarten, besonders in Bezug auf Süßwasserthiere, zu widerlegen.

ſchon Garella erwähnte[1] — können zur Verbreitung des befruchteten Laiches, den ſie an den Federn, im Kropfe oder im Magen führten, ſehr weſentlich beigetragen haben. Eine durch ſichere Beobachtung nicht nur im tropiſchen Amerika, ſondern auch in Oſtindien, China, auf den Sundainſeln u. ſ. w. erwieſene Thatſache iſt die öfters wiederholte Erſcheinung von Fiſchregen in Folge von Waſſerhoſen, Drehſtürmen u. ſ. w. Auch Muſcheln-, Krabben-, Fröſcheregen ſind unmittelbar nach ſolchen meteoriſchen Phänomenen öfters beobachtet worden.[2]

Die Bildung von hohen Waſſerhoſen bei heftigen Gewittern iſt an den Flußmündungen des centralamerikaniſchen Iſthmus, beſonders am caraibiſchen Meer, eine häufige und für kleine Fiſcherbarken gefährliche Erſcheinung, welche bereits Columbus während ſeiner vierten Entdeckungsreiſe 1503 an der Küſte von Veragua erlebt und geſchildert hat.[3] Der Nordoſtpaſſatwind kann, wenn er hier zur Sturmesſtärke ſich ſteigert, kleine Thiere und Pflanzenſamen, ſo auch Fiſcheier, welche von Waſſerhoſen emporgehoben worden, über die ſchmale Landenge hinüberführen. Daß der Paſſatwind bei Verbreitung des Fiſchlaiches in der von ihm feſtgehaltenen Richtung mitwirkt, dafür ſcheint auch der größere Artenreichthum in den Flüſſen der pacifiſchen Abdachung zu ſprechen.

Endlich kommt bei der Verbreitung der Fiſche noch der Umſtand in Betracht, daß die Bewäſſerungsverhältniſſe wäh-

[1] In der Broſchüre: „Projet d'un canal de jonction de l'océan pacifique et de l'océan atlantique à travers l'Isthme de Panama.“ (Paris 1845.)

[2] S. hierüber die intereſſanten Bemerkungen von Prof. H. G. Bronn in deſſen „Allgemeiner Zoologie“ S. 172 und 272 und die Mittheilungen von Dr. Schmarda in deſſen Werk: die geographiſche Verbreitung der Thiere S. 193—196.

[3] Las Casas II. c. 14. Hist. del Almirante Cap. 49.

rend der jüngſten geologiſchen Perioden (von den oberſten neogenen Bildungen der Landenge bis zu den Alluvialbildungen der jüngſten Tuffe und Conglomerate) einer weitern Ausbreitung der Fiſcharten günſtiger waren als die gegenwärtige Vertheilung der Flußrinnſale. Nicht nur die Keſſelthäler von Matachin und Paraiſo bildeten damals kleine Seebecken, ſondern auch ein großer Theil der ſüdlichen Savannenzone der Provinzen Darien und Veragua ſcheint in jener Zeit noch von ſüßen Waſſern überfluthet geweſen zu ſein. Es gab Verbindungen zwiſchen den Flüſſen, die ſeitdem durch Hebungen der Küſte und durch Alluvialbildungen längſt unterbrochen ſind.

Folgende Fiſcharten habe ich in den Flüſſen beider Gehänge der Waſſerſcheide vorkommend beobachtet,[1] und zwar im brackiſchen Waſſer der Mündungen: **Acanthias vulgaris** Riso., **Dajaus elongatus** Kn. St., **Dajaus monticola** C. V., **Dajaus nasutus** Kn.; im ſüßen Waſſer des mittleren Flußlaufes: **Macrodon brasiliensis** (?) Spix., **Acara coeruleopunctata** Kn. St., **Heros Sieboldii** Kn. St., **Xiphophorus Gillii** Kn. St., **Chalcinopsis striatulus** Kn. St., **Tetragonopterus aeneus** Günth., **Tetragonopterus Gronovii** C. V., **Pimelodus cinerascens** Günth., **Loricaria lima** Kn., **Hypostomus plecostomus** C. V.

Der atlantiſchen Seite des Iſthmus, dem Rio Chagres

[1] Die Fiſcharten des Rio Chagres, des Rio Bayano und der Flüſſe von der pacifiſchen Abdachung Weſt-Veragua's habe ich mit Ausnahme einer einzigen Species, die ich mir nicht verſchaffen konnte, ziemlich vollſtändig geſammelt. Wenigſtens wußten mir die erfahrenſten Angelfiſcher unter den Indianern und Cholos mit Ausnahme des Ronqueoro keinen Flußfiſch zu nennen, der meiner Sammlung fehlte. Dagegen ſind mir die Fiſche der Nordſeite von Veragua und Darien unbekannt geblieben. Es iſt indeſſen nicht ſehr wahrſcheinlich, daß die dortige Fiſchfauna von der des Rio Chagres weſentlich abweicht.

und ſeinen Nebenflüſſen ſcheinen ausſchließlich nur Pimelodus modestus Günth. und Ancistrus cirrhosus Kn. anzugehören. Auf die ſüdliche (paciſiſche) Abdachung beſchränkt ſind die von den Herren Kner und Steindachner als neu aufgeſtellten Arten: Pristipoma humile, Eleotris picta, Engraulis macrolepidota, Engraulis Poeyi, Bagrus arioides, Heros altifrons. Letztere ausgezeichnete Art findet ſich weder im Rio Bayano noch im Rio grande der Südſeite, ſondern ausſchließlich nur in den ſüdlichen Flüſſen des Departements Chiriqui (Weſt-Veragua).

Wie weit am ſüdlichen Ende des Iſthmus die Kreuzungslinie der Artenverbreitung nach Oſt und Weſt aus einander läuft, iſt mir nicht gelungen mit voller Sicherheit zu ermitteln. Doch glaube ich ſowohl aus geographiſchen Gründen als wegen der plötzlichen Veränderung der Fiſchnamen in der Provinz Choco annehmen zu dürfen, daß die erwähnten Cerros de Nique unter 79° 50′ w. L. v. P. die Grenzſcheide der Süßwaſſerfauna von Panama bilden. Die im Rio Chucunaque vorkommenden Fiſche führen noch dieſelben Namen wie im Rio Bayano, aber in den Flüſſen Rio Cacique und Rio Apogado jenſeits der Waſſerſcheide kommen bei den Eingebornen von Choco bereits andere Benennungen vor. Auch die Bemerkungen von Gill über die ichthyologiſche Ausbeute des Dr. Schott im Atratoſtrom und in den kleineren Flüſſen von Choco laſſen auf eine weſentliche Verſchiedenheit der Fauna dieſer von Darien ſcharf abgegrenzten Provinz ſchließen.[1]

[1] S. Lieutenants Michlers: „Report of his survey for an interoceanic ship canal near the Isthmus of Darien. Appendix H. The Fiches by *Theodore Gill.*“ p. 251—259. Obwohl in dieſem Anhang nur die Familien und Gattungen der im Atratoſtrom und in deſſen Zuflüſſen vorkommenden Fiſche, nicht die Arten, angeführt ſind, ſo er-

In westlicher Richtung geht die Verbreitungslinie der Fischarten durch den ganzen Savannenstrich von Veragua, wo mehrere der früher getrennten Flußgebiete noch zu Anfang der quartären Periode zusammenhiengen. Im westlichen Veragua (Departement Chiriqui) verschwinden bereits mehrere Fischarten wie Acara coeruleopunctata und Loricaria lima, während einige neue Species auftreten, wie der erwähnte Heros altifrons, und in den höheren Flußgegenden der von den Eingebornen Ronqueoro genannte Fisch, von dem ich mir leider kein Exemplar verschaffen konnte.

Für die ökonomischen Verhältnisse sind nur folgende Arten von einigem Belang: der Savalo (Chalcinopsis striatulus), der größte Flußfisch, von dem ich Exemplare bis zur Schwere von 24 Pfund sah, und der namentlich für die Indianer in den Binnengegenden ein wichtiger Gegenstand der Nahrung ist; nächst ihm die sogenannte Sardina (Chalcinopsis chagrensis), welche in großer Zahl die Flüsse beider Gehänge bevölkert und besonders für die Alligatoren eine Hauptnahrung ausmacht; dann der Barbu (Pimelodus cinarescens), der wie die vorhergehenden Arten auch in der Cordillere von Darien und Veragua vorkommt und bis zu beträchtlicher Höhe hinaufgeht. Der Savalo wird von den Indianern am Bayano und von den San Blas-Indianern gewöhnlich mit dem Speer gestochen, in dessen Führung diese Eingebornen eine außerordentliche Geschicklichkeit besitzen. Im untern Theil der Flüsse

kennt man doch daraus eine höchst merkwürdige Verschiedenheit des generischen Charakters selbst bei der Familie der Characinen, von welcher Herr Gill die von Spix aufgestellten Gattungen Pacu und Leporinus und die Gattung Astyanax Girard erwähnt, die im Isthmus von Panama nicht vorkommen, während die von mir beobachteten Gattungen von Dr. Schott nicht gefunden wurden.

kümmern die Eingebornen ſich wenig um den Fiſchfang, da die Nähe des Meeres den Fiſchern einen viel ausgiebigeren Fang an der Küſte bietet.

Der gefräßigſte Raubfiſch der Flüſſe iſt der ſogenannte Bocaperro (**Macrodon brasiliensis Spix**), den die vielen koniſch ſpitzigen Zähne auch als ſolchen verkünden. Er beißt mit Wuth in jeden animaliſchen Körper und verletzt mit ſeinem Biß nicht ſelten badende Menſchen. Der Arizagua (**Loricaria lima** und **Loricaria uracantha**) wird nicht gegeſſen. Das fremdartige, ich möchte ſagen, dämoniſche Ausſehen des Panzerwelſes gibt ihm unter den Eingebornen eine gewiſſe Popularität. Es knüpfen ſich an denſelben verſchiedene ſonderbar klingende Sagen, z. B. daß er weit landeinwärts marſchire, und ebenſo gut in der Luft wie im Waſſer lebe, daß er Büſche erſteigen und Töne hervorbringen könne. Was von dieſen Sagen wahr iſt, konnte ich nicht mit Genauigkeit ermitteln. Ich habe mehrere dieſer Panzerwelſe in Moos eingehüllt halbe Tage lebend außerhalb dem Waſſer aufbewahrt, aber ſelbſt als ich ſie mit einer Meſſerſpitze reizte und verwundete, nichts von einem Ton gehört. Daß der Fiſch auf dem Lande ſich ohne Schwierigkeit von der Stelle bewegt, habe ich beſtätigt gefunden. Der Panzerwels beißt nie an den Köder der Angel, ſondern wird mit den Händen an ſehr ſeichten Stellen des Flußbeetes gefangen, wo er wie die Krebſe faſt unbeweglich unter Steinen liegt. Ein Exemplar der kleineren Art fand ich in einem verfaulten hohlen Baumaſt an einer ganz ſeichten ſchlammigen Stelle des Rio Chagres, umgeben von Fiſcheiern und winzigen Fiſchen, die eben aus den Eiern ſchlüpften. Ich hielt dieſelben für ſeine eigene Nachkommenſchaft, welche der ſtill liegende Fiſch zu behüten und zu ſchützen ſchien. Eine

genaue Unterſuchung der winzig kleinen Fiſche durch Hrn. Profeſſor v. Siebold ergab jedoch, daß ſie einer andern Gattung angehörten. Es iſt daher eher anzunehmen, daß der im Waſſer ſchwerfällige Panzerwels die Eier anderer Fiſche im Schlamme aufſucht um ſie zu verzehren. Sonſt ſind kleine Krebſe die beliebteſte Nahrung der Raubfiſche dieſer Flüſſe und die gewöhnlichen Köder der Angelfiſcher.

Die Süßwaſſerfiſche, welche ich aus dem Staate Ecuador (Südamerika) an die zoologiſche Staatsſammlung in München einſandte, und deren Namen in der deſcriptiven Abhandlung der HH. Kner und Steindacher angeführt ſind, ſtammen theils aus dem Rio Guayaquil, theils aus den verſchiedenen Confluenten, welche dieſem waſſerreichen Strom von den Anden der Provinzen Pichincha, Leon und Chimborazo zufließen. Sie gehören mit Ausnahme der beiden kleinen alpinen Welsart Brontes prenadilla, ausſchließlich nur dem weſtlichen Abfall des Gebirges an. Die in den Flüſſen Paſtaſſa und Napo der Oſtſeite vorkommenden Fiſcharten ſind von denen der Weſtſeite ſpecifiſch ebenſo verſchieden, wie die Amphibien, Mollusken und Inſecten.

Das hydrographiſche Syſtem von Ecuador will ich nur kurz ſchildern. In Betreff des Rio Guayaquil und ſeiner vielen Nebenflüſſe verweiſe ich auf die älteren Karten von Maldonado, Humboldt, Wiſſe, und auf die neueſte Specialkarte von Dr. Villavicencio. Dieſe Karten laſſen allerdings in Betreff der genauen Zeichnung der Flußläufe des Weſtens wie des Oſtens ſehr viel zu wünſchen übrig; denn die genannten Forſcher haben nur einen verhältnißmäßig kleinen Theil des Binnenlandes wirklich betreten. Die vielen Krümmungen, welche ſie z. B. dem waſſerreichen Rio Daule

geben, der nördlich vom Hafen Guayaquil in den großen Strom einmündet, ſind ebenſo hypothetiſch wie die regelmäßigen Schlangenwindungen der Flüſſe in der Provincia oriental, deren Inneres zum größten Theil noch „unbekanntes Land“ iſt. Doch geben dieſe Karten doch wenigſtens von den allgemeinen Verhältniſſen des Bewäſſerungsſyſtems an den weſtlichen Gehängen der obengenannten Gebirgsprovinzen ſowie der Küſtenprovinzen Guayaquil, Esmeraldas und Manabi einen annähernd richtigen Begriff.

Beide Andesketten und die Doppelreihe der großen Vulcane von Ecuador, die an den Rändern der Ketten ſich erheben, ſind durch Längenthäler geſchieden, welche bei Quito und Tacunga die Form von Plateaux annehmen. Dieſe Längenthäler waren noch zu Ende der Diluvialzeit von ausgedehnten Süßwaſſerſeen bedeckt. In den oberſten, faſt horizontal gelagerten Tuffſchichten bei Ambato, Quito, Tacunga, fand ich die Schalen derſelben Arten von Land- und Süßwaſſerſchnecken, die dort noch heute lebend vorkommen. Die allmähliche Entleerung dieſer Seen begann höchſt wahrſcheinlich mit dem Durchbruch der baſaltiſchen Geſteine in der öſtlichen Kette (Paſtaſſathal), durch welche tiefe Querriſſe in dem Gebirgsbau erfolgten. Im Laufe der Zeiten vertiefte das abfließende Waſſer dieſe Querthäler durch allmähliche Eroſion.

Unter einander ſind die Plateaux der Andes durch Querjöcher von mäßiger Höhe getrennt. Die Waſſerſcheide der beiderſeitigen Flußſyſteme wird nur an wenigen Punkten durch die Kette der Anden ſelbſt, in den meiſten Fällen durch niedrige Landſchwellen in den Hochthälern gebildet. Es berühren ſich die nach beiden Oceanen fließenden Quellbäche namentlich in den Umgebungen der Berge Chimborazo, Cotopaxi und

Tunguragua so nahe, daß der Reisende sich dort mit leichter Mühe das von Dr. Tschudi erwähnte eigenthümliche Vergnügen machen kann: aus dem Wasser, das nach dem atlantischen Ocean zu fließen bestimmt ist, ein Glas zu füllen und es zu einem Zufluß des Stillen Weltmeeres zu tragen.

Diese Terrainverhältnisse könnten die leichte Verbreitung der Süßwasserfauna beider Gehänge in den höchsten Regionen von 9500′ bis 13,400′ begünstigen. Dennoch scheinen die beiden alpinen Vertreter der Welse dort nie im gleichen Flußgebiet, wie ich früher irrig meinte, sondern nach den bestimmten Mittheilungen meiner Freunde in Quito, stets nur in getrennten Flüssen vorzukommen. Von 6000′ abwärts beginnt eine noch bestimmtere Trennung der beiderseitigen Faunen von Ost und West, und diese Trennung zeigt sich in der Tiefregion am schärfsten ausgeprägt.

Die Wiegen aller Flüsse dieses Landes liegen innerhalb der eigentlichen Aequatorialzone, wo eine wirklich trockene Jahreszeit nicht existirt. Die Unterbrechung des Regens (im Juni und Juli) dauert anhaltend kaum 6 Wochen. Diese Umstände erklären den Wasserreichthum der westlichen Flüsse ungeachtet ihres kurzen Laufes. Alle größeren Flüsse, die im Andesgebirge entspringend zwischen 3° S. B. und 2° N. B. in den Stillen Ocean münden, bilden gegen die Mündung breite und tiefe Ströme. Der Rio Guayaquil unterhalb der Stadt dieses Namens übertrifft den Mississippi bei New-Orleans an Breite und steht ihm an Tiefe nur wenig nach.

In ihrem oberen Laufe sind die westlichen Flüsse der Anden sehr reißend, mit häufigen Kataraкten, oft zwischen den steil abfallenden Felswänden tiefer Barrancas eingeklemmt, für Fahrzeuge meist unzugänglich und arm an Fischen. Gegen den

mittleren Lauf aber sind die größeren dieser Flüsse, namentlich Rio Daule und R. Babahoyo, deren Vereinigung den R. Guayaquil bildet, bereits beträchtliche Ströme und ziemlich reich an Fischen, Amphibien und Krustenthieren. Die sandigen Ufer und Inseln der Flüsse wimmeln von großen schwarzgrauen Alligatoren, deren Zahl vielleicht in keinem andern Flußgebiet der Welt beträchtlicher ist, als hier. Im untern Lauf fließen die Wassermassen träge dahin, sind mit dem salzigen Wasser des Oceans gemischt und werden bis auf 8 geographische Meilen von der Mündung durch dessen eindringende Fluth aufgestaut. Hier ist die Individuenzahl der Fische außerordentlich groß. Indessen bilden die Seefische, deren Kiemen sich leichter an das brackische Wasser gewöhnen als die der Flußfische, bei weitem die Mehrzahl der vorkommenden Arten. Sehr beträchtlich ist namentlich an den breiten Flußmündungen die Zahl der großen gefräßigen Raubfische. Die Rückenflossen gewaltiger Haie, die mit der Fluth stromaufwärts schwimmen, sieht man sehr häufig über dem Wasserspiegel neben den gepanzerten Rücken furchtbarer Alligatoren, welche stromabwärts an den Haifischen vorüberschwimmen, ohne mit ihnen in Kampf zu gerathen.

Vergleicht man mit den Flußnetzen der Westseite das hydrographische System der östlichen Gehänge, deren Flüsse sämmtlich in den Marañon (Amazonenstrom) sich ergießen, so erkennt man hier sehr abweichende physische Verhältnisse, die auf die Verbreitung der Süßwasserthiere einen wesentlichen Einfluß übten.

Die Rios Pastassa, Tigre, Napo ꝛc. brausen in ihrem oberen Lauf mit überaus starkem Gefälle durch tief eingefurchte Schluchten, deren Wände meist senkrecht gegen das Flußbett ab-

fallen. Ehe ſie das Bett des Rieſenſtroms, der ſie ſämmtlich aufnimmt, erreichen, fließen ſie in ihrem mittleren Lauf durch die mit dichen Urwäldern bedeckten Terraſſen, Hochthäler und Tiefebenen der Provincia oriental wo ſelten ein Tag ohne Regen vergeht. Hinſichtlich der Länge ihres Laufes übertreffen ſie die weſtlichen Flüſſe um das Dreifache. Von den in ihrem Lauf vorkommenden Fiſchen iſt nichts ſicheres bekannt. Die von mir im Paſtaſſathal geſammelten Arten gingen leider im Laufe der überaus beſchwerlichen Reiſe, die man dort zu Fuß in Begleitung indianiſcher Träger machen muß, ſämmtlich zu Grunde.[1] Sie waren von den Fiſcharten, welche ich ſpäter im Rio Guayaquil ſammelte, ebenſo verſchieden, wie ſämmtliche Amphibien, Inſecten und Mollusken, die ich in beſſer conſervirtem Zuſtand von meinen Sammlungen in den Waldgegenden des öſtlichen Abfalles der Anden gerettet habe. Auch im Rio Napo, dem waſſerreichſten Fluß der Oſtſeite, ſind die zahlreich vorkommenden Fiſche nach einer mündlichen Mittheilung von Dr. Jameſon in Quito, der ſich lange in der Provincia oriental aufgehalten, von denen der Weſtſeite gänzlich verſchieden.

All dieſe öſtlichen Tributärflüſſe des Rio de las Amazonas

[1] Excurſionen von den Plateaulandſchaften der Anden von Ecuador nach den Urwäldern der Provincia oriental gehören zu den mühſeligſten und gefährlichſten Reiſen im tropiſchen Amerika und ſind überaus koſtſpielig. Man bedient ſich dazu der ſogenannten Canelos- oder Napo-Indianer als Träger. Feindliche, heidniſche Indianer, die mit vergifteten Pfeilen ſchießen, wohnen erſt im mittleren Theile der Flußgebiete ziemlich zahlreich. Der Naturforſcher und Sammler findet dort reiche Ausbeute, hat aber auch mit allen Hinderniſſen und Qualen des tropiſchen Waldlebens zu kämpfen. Der Transport der Sammlungen wird beſonders auf den Gehängen der Cordilleren durch die Bodenbeſchaffenheit und die überaus große Feuchtigkeit erſchwert.

nehmen an einem Stromgebiet theil, welches das größte, nicht nur Amerika's, ſondern der ganzen Erde iſt. Die ihm von Süden zufließenden Confluenten erſtrecken ſich durch 14 Breitengrade, und es ſind Flüſſe darunter, welche die Donau und die Wolga an Waſſermaſſe übertreffen. Von den nördlichen Zuflüſſen ſtrömen die längſten durch ſieben Parallelkreiſe. Das ganze Stromgebiet des Amazonas wird (nach mittleren Schätzungen) zu 106,000 □Meilen angenommen, während das Stromgebiet des Miſſiſſippi zu höchſtens 49,000 □Meilen, das des Ganges zu 27,000 □Meilen geſchätzt wird, und das der Donau nur 14,630 □Meilen umfaßt.

Die Zuflüſſe des Amazonas kommen aus ſehr verſchiedenen Regionen der Anden bis 14,600 P. F. Höhe herab, wo die mittlere Temperatur des Waſſers ſelbſt unter dem Aequator auf + 3° C. fällt, während in der heißen Tiefregion der Provincia oriental nahe der Einmündung des Rios Napo und Paſtaſſa in den Marañon die mittlere Temperatur des Waſſers auf + 23° C. und darüber ſteigt. Die außerordentliche Verſchiedenheit der phyſikaliſchen Verhältniſſe dieſes unermeßlichen Flußgebietes bedingt die große Mannichfaltigkeit ſeiner Fauna. Bei dem Austauſch der Formen auf einem ſo weiten Gebiet durch freie und unfreiwillige Wanderung iſt der Formenreichthum der öſtlichen Flüſſe des Staates Ecuador ebenſo natürlich erklärbar wie bei den entgegengeſetzten Verhältniſſen die Formenarmuth der weſtlichen Flüſſe.

Die Fiſchfauna an der Weſtſeite der Anden von Ecuador zeigt in ihrem Charakter und Vorkommen folgende weſentliche Züge:

1. Die Familie der Characinen, welche im tropiſchen Amerika die eigentlichen Salmoneer vertritt, erſcheint in der untern und

mittlern Region vorherrſchend. Die merkwürdige Familie der Gymnotinen, welche im Iſthmus von Panama fehlt, iſt durch die ausgezeichnete Gattung Sternopygus vertreten.[1] Die Familie der Siluriden iſt in den höheren Regionen ausſchließlich repräſentirt.

2. Die Formen der Tiefregion (unter 1000′ Meereshöhe) deuten ähnlich wie bei den andern Thierclaſſen auf nahe Verwandtſchaft mit den Fiſchgattungen von Braſilien und Guaiana; in den mittleren Regionen aber (bis 7000′) treten mehr eigenthümliche Genera auf. In den höchſten Regionen kommen ausſchließlich nur eigenthümliche, bizarr geſtaltete, generiſche Formen vor.

3. Hinſichtlich der Arten iſt die Süßwaſſerfauna von Weſtecuador von der Oſtſeite Südamerika's (Braſilien und Guaiana) ebenſo verſchieden wie von der Fauna des Iſthmus von Panama.

4. Die Artenzahl iſt im Vergleich mit den Flußfaunen des öſtlichen Südamerika gering; die Individuenzahl iſt nur im untern Lauf der Flüſſe ſehr groß. Eigentliche Seefiſche ſind im brackiſchen Waſſer, ſoweit die Fluth des Oceans eindringt, weitaus vorherrſchend.

5. Die Verbreitung der Arten zeigt in verticaler Richtung auf den verſchiedenen Höhenſtufen beſtimmtere Grenzen als in horizontaler Richtung. Die alpinen Formen gehen noch etwas höher hinauf (bis 13,400′ im Norden des Chimborazo) als

[1] S. die Diagnoſe dieſer intereſſanten ausſchließlich auf Südamerika beſchränkten Gattungen in den Horis ichthyologicis von J. Müller und F. H. Troſchel, 3. Heft. Gill erwähnt im Anhang zu Michlers Report unter der Fiſchausbeute des Dr. Schott vom Atrato einer „ſchönen neuen Art der Gattung Sternopygus.“ Dort wäre alſo das nördlichſte bis jetzt bekannte Vorkommen der Gymnotinen in Amerika.

in Peru und Bolivia, wo die eigenthümlichen Arten der Gattung Orestias aus der Familie der Zahnkarpfen im Titicaca-See zwiſchen 16 und 17° S. B. nur bis 12,600 P. F. vorkommen.[1] Hinſichtlich der Höhe ihres Aufenthaltes werden die kleinen Welſe der Anden einzig nur von den Süßwaſſerthieren im Norden des Himalaya übertroffen, wo ſie in den kleinen Seen und Flüſſen von Tibet bis über 14,000′ erſcheinen.

6. Die horizontale Verbreitungslinie der Süßwaſſerfiſche dehnt ſich hier vorherrſchend nach der geographiſchen Länge aus. Ihre ſüdliche Grenze findet ſich an der immer trockner werdenden Küſte von Peru bereits unter 5° S. B. bei dem transverſalen Ausläufer der Cordillere von Santa Amatape. Die nördliche Grenze iſt unbeſtimmt. Doch iſt es wahrſcheinlich, daß ſie nicht über die Provinz Choco von Columbia 5° bis 7° N. B., deren Fauna freilich noch ſehr wenig unterſucht iſt, hinausgeht.

Für die Tiefregion der Flüſſe bis 1000′ ſind beſonders bezeichnend der ſeltſam gezeichnete Sternopygus macrurus M.

[1] Die in den höchſten Andesbächen von Peru und Bolivia vorkommenden Arten der Gattung Trichomycterus, welche Pentland entdeckte und Valenciennes in vol. 18 ſeiner hist. nat. des poissons beſchrieb, reichen vielleicht bis nahe an die obere Region der Prenadillen, wenn die Angaben Pentland's, der das Vorkommen von Trichomycterus gracilis bis zur Höhe von 14,000 engl. F. im See Compucila beobachtet haben will, genau ſind Trichomycterus Incae aus dem Rio Guatanei bei Cuzco erreicht nicht dieſe Höhe. Ebenſo wenig der von Humboldt entdeckte Eremophilus Mutisii aus der Hochebene von Bogota, wo dieſer ſonderbar geſtaltete Fiſch nach Humboldts Angabe in der Region von 8000 bis 9000′ vorkommt. Derſelben Region gehört auch der Pescado negro in den Anden von Popayan (Astroblepus Grixalvii Humb.) an, der bis jetzt der einzige Repräſentant dieſer merkwürdigen Gattung iſt, welche nach Valenciennes den Uebergang von den Siluriden zu den Cypriniden vermittelt.

Tr.[1] und Chalceus atrocaudatus Kn. St. Dagegen ſcheinen Trichomycterus laticeps Kn. St. und Trichomycterus taenia Kn. St. mehr der mittleren Region (zwiſchen 1000 und 6000′) anzugehören. Aus der Familie der Characinen kommen hier die beiden ausgezeichneten Formen: Pseudochalceus lineatus Kn. St. und Saccodon Wagneri Kn. St. vor. Nur auf die obern Regionen von 7000 bis 13,400′ beſchränkt ſind die Arten: Arges Cyclopum Humb. und Brontes prenadilla C. V.

Letztere höchſt merkwürdige Formen der in der Aequatorialzone vorkommenden alpinen Welſe wurden ſchon im vorigen Jahrhundert von Ulloa erwähnt, aber erſt ein halbes Jahrhundert ſpäter von Humboldt, der ſie für identiſche Arten hielt, geſammelt und unter dem Namen Pimelodus Cyclopum beſchrieben. Beide Arten, die ſich äußerlich ſehr ähnlich, aber von ungleicher Größe ſind, werden von den Eingebornen Prenadilla genannt und kommen in den Andesbächen, beſonders in den kleinen Seen dieſes Hochgebirges in großer Menge vor, ſind alſo durchaus nicht auf unterirdiſche Höhlenwaſſer und kleine Kraterſeen allein beſchränkt, wie man früher glaubte. Außer den zweiſpitzigen Zähnen im Unterkiefer zeichnen ſich

[1] Die „Horae ichthyologicae“ von J. Müller und H. Troſchel bezeichnen (Heft 3, S. 14) als das Vaterland dieſes Fiſches einfach „Südamerika“ ohne nähere Angabe, ob von der Oſtſeite oder Weſtſeite des Continents. Bloch, der dieſelbe Art als Gymnotus macrurus beſchrieben und abgebildet hat, gibt als Fundort Braſilien an. Ich halte dieſe Angabe für einen Irrthum, denn ein gleichzeitiges Vorkommen desſelben Flußfiſches an der Oſt- und Weſtküſte Amerika's iſt ſonſt ohne Beiſpiel (mit Ausnahme von Fiſchen, die wie Centropomus undecimalis C. V. nur an den Mündungen im Brackwaſſer leben). J. Müller und Troſchel bemerken übrigens bei Beſchreibung des Sternopygus macrurus: „Das Bloch'ſche Exemplar haben wir nicht vorgefunden!“

dieſe Fiſche noch durch kleine Stacheln aus, mit denen der erſte Strahl der Bruſt- und Bauchfloſſen unterhalb beſetzt iſt. Dadurch werden die Fiſche befähigt, in den ſteilen Gebirgsbächen gleichſam zu klettern. Sie ſcheinen ſich vorzugsweiſe von kleinen Dipteren zu nähren, die hier in keiner Jahreszeit fehlen, und deren häufiges Vorkommen ſelbſt über die Grenze der Schneelinie hinauf am Chimborazo bereits von Humboldt angeführt wurde. Die gefräßigen, ſchwach ſehenden kleinen Fiſche beißen übrigens von den verſchiedenſten Ködern und werden von den Indianerbuben ſelbſt mit gebogenen Stecknadeln, an denen ſie Würmer und Schnecken befeſtigen, mit Leichtigkeit aus dem Waſſer gezogen. In den kleinen Weihern und Lachen, auch an den ſeichten Stellen der Seen werden ſie von den Indianern mitunter auch in Sieben gefangen, wie bereits Ulloa erwähnte.[1]

Die ungemein große Anzahl der Prenadillen, beſonders in den Seen und Bächen der Provinz Imbabura, ſowie in einigen Seen der Provinz Chimborazo, wo ich die höchſte Verbreitung der Fiſche in ſenkrechter Richtung beobachtete,[2] hat

[1] Antonio de Ulloa „Noticias americanas“ (Madrid 1792) p. 239.

[2] Nur an der Nordſeite des Chimborazo (Hacienda Cunayaco) fand ich die kleinere Art Brontes prenadilla in der bedeutenden Höhe von 13,400′ in kleinen Weihern und ſtehenden Waſſern, nicht in den fließenden Bächen. Arges Cyclopum geht vielleicht nur bis 12,600′. Die Region von 8000 bis 10,000′ ſcheint jedoch beiden Arten am beſten zu behagen, denn am zahlreichſten iſt ihr Vorkommen in den Seen und Bächen der Provinz Imbabura, welche dieſer Region angehören. Im See von Colta bei Alt-Riobamba in der Provinz Chimborazo, deſſen Waſſerſpiegel nach meiner barometriſchen Meſſung 10,340 P. F. über dem Stillen Ocean liegt, kommt nur die größere Art (Arges Cyclopum), in dem einſamen Gebirgsſee, am Fuße des Altarberges (Capac urcu) in der Höhe von 11,525′, dagegen nur die kleinere Art (Brontes prena-

wohl vorzüglich darin ihren Grund, daß dort kein anderer größerer Raubfisch vorkommt, der sie vertilgt. Auch fehlen dort größere fischfressende Wasservögel. Die Prenadillen haben also fast keinen Feind und Vernichter, denn selbst der Indianer achtet sie gering wegen ihrer Kleinheit und ekelhaften Aussehens. Obwohl ihr Geschmack ziemlich gut ist, bilden die Prenadillen doch keinen wesentlichen Gegenstand der Nahrung, die der Anbau des Getreides und der Ueberfluß an Schafen den Eingeborenen dort reichlich gewährt.

Vergleicht man die Fischfauna der oberen alpinen Region der Cordilleras de los Andes in Höhen von 8000′ bis 13,400′ mit den Fischen der oberen Alpenregion Europa's in Höhen von 5000′ bis 7000′, so ergibt sich dort wie hier aus ähnlichen physikalischen Ursachen ein fast gleiches ichthyologisches Resultat, nämlich: große Armuth an Formen und große Reichthum an Individuen. Die höchst gelegenen größeren Süßwasserbecken Europa's, die Seen von Ober-Engadin im Kanton Graubünden besitzen nur 3 Fischarten, welche den Familien der Salmoneer und Cyprinen angehören. Europa's Gewässer sind also unter 46° n. Br. in so hoher Lage an Formen nicht ärmer wie die Hochseen unter den Tropen.[1]

dilla) vor. Ihr gemeinsames Vorkommen findet wahrscheinlich in keinem Gewässer statt. Das stehende Wasser von Weihern, und besonders die ruhigen Becken von Kraterseen, scheinen beide Arten dem fließenden Wasser vorzuziehen. In sehr reißenden Gebirgsbächen von starkem Gefälle sucht man in den höheren Regionen die Prenadilla vergebens. Die Angabe Boussingaults von einem Vorkommen der Prenadillen am Cotopaxi bis zur Höhe von 15,000′ ist ein Irrthum. In dieser Höhe gibt es nur Eis und Schnee. Selbst in der Höhe von 13,000′ fand ich am Cotopaxi in den Bächen keine Fische mehr.

[1] C. Th. v. Siebold bemerkt in einem lehrreichen Aufsatz über die Fische des Ober-Engadins (Verhandlungen der schweizerischen natur-

Der große Titicacasee Peru's in einer Höhe von 12,490', die Seen Mexico's in Höhen von 6000' bis 8000' haben eine ebenso einförmige Fauna wie die Alpenseen der Schweiz. Die Natur scheint sonach in Regionen, wo bei stark abnehmendem Luftdruck die mittlere Temperatur auf 5° C., die des Wassers auf 4° C. sinkt, selbst unter dem Aequator die Fähigkeit zu verlieren, irgend eine Mannichfaltigkeit von Organismen hervorbringen zu können. Die Fauna der Amphibien, Kruster, Weichthiere ist auf diesen Andeshöhen fast ebenso arm wie die Fischfauna.

Ueber das Vorkommen der Prenadilla in den Anden ist so viel seltsames und fabelhaftes von einigen spanisch-amerikanischen Schriftstellern mitgetheilt und von A. v. Humboldt nacherzählt worden, daß hier einige berichtigende Bemerkungen wohl an rechter Stelle sein dürften.

Die von Humboldt aus den Umgebungen des Chimborazo und Cotopari mitgebrachten und beschriebenen Fische[1]

forschenden Gesellschaft zu Samaden 1863): „die Artarmuth der Fischfauna hängt dort mit der hohen Lage der Inngewässer zusammen, welche noch ganz den Charakter von eiskalten Gletscherbächen und Hochseen zeigen, in denen außer der niedern Temperatur zugleich die Armuth an Pflanzen, welche auch im Wasser die Mannichfaltigkeit des thierischen Lebens vermitteln helfen, sich in auffallender Weise bemerkbar macht." Aehnliche physikalische Bedingungen haben also in den Alpen Europa's wie in den Anden Südamerika's die gleiche Wirkung auf die Organismen.

[1] Es ist mir nicht bekannt, ob die von Humboldt gesammelten Exemplare der Fischarten aus den Anden sich noch im Berliner Museum vorfinden, oder mit andern naturhistorischen Sammlungen des berühmten Forschers durch Schiffbruch verloren gegangen sind. Valenciennes hatte nur die ihm von Boussingault überbrachten Exemplare von Brontes prenadilla zur Untersuchung vor sich und kannte den Arges Cyclopum und den von Humboldt am Vulcan Puracé bei Popayan entdeckten Astroblepus Grixalvii (beschrieben in den Obs. zool. Tom. I. p. 19),

haben nicht nur bei den Ichthyologen, ſondern bei den Naturforſchern überhaupt durch die Mittheilung, daß ſie bei den großen Eruptionen der Feuerberge von Quito in ungeheurer Zahl aus den Kratern ausgeworfen werden, ein außergewöhnliches Intereſſe erregt.[1] Schon der äußere Habitus der Fiſche erſchien ſo frembartig und ſonderbar, daß ſelbſt der geübte Scharfblick Cuvier's nicht wußte, was er aus denſelben machen, an welcher Stelle ſeines ichthyologiſchen Syſtems er die räthſelhaften Fiſche einreihen ſollte.[2] Namentlich iſt der Bau der gabelförmig zugeſpitzten und etwas umgebogenen Zähne ſo eigenthümlich parador, daß der erfahrene Ichthyolog Valenciennes bemerkt: keine andere Gattung, nicht nur von der zahlreichen Familie der Welſe, zu welcher die Gattungen Arges und Brontes am Ende doch gehören, ſondern überhaupt kein anderer Fiſch habe dieſen eigenthümlichen Zahnbau.[3]

den Cuvier gleichfalls für eine „der ſonderbarſten und merkwürdigſten" Fiſchformen hielt, nur aus der Humboldt'ſchen Abbildung. Noch heute zählen dieſe kleinen Siluriden zu den größten Seltenheiten in den ichthyologiſchen Sammlungen, weil ſie bei ihrer Zartheit ſchwer zu conſerviren ſind und guter Weingeiſt in Quito und Popayan nicht zu finden iſt. Selbſt das ſehr reiche ichthyologiſche Cabinet in Wien erhielt von mir die erſten Prenadillen. Die Mehrzahl der von mir mit größter Sorgfalt behandelten Exemplare iſt jedoch leider während der Reiſe zu Grunde gegangen.

[1] S. Histoire naturelle des poissons par le Baron de Cuvier et A. Valenciennes. Tome 15, p. 325.

[2] Valenciennes äußert ſich darüber im Cap. XIII. T. 15 ſeiner hist. nat. des poiss. folgendermaßen: „Il a fallu que les hésitations fussent bien grandes et que les difficultés fussent assez fortes puisque M. Cuvier, si habile à saisir les rapports les plus éloignés des êtres, n'a pas osé fixer une place à ces poissons dans ses deux éditions du règne animal."

[3] Ibid. T. 15. p. 333: „aucun autre silure ne nous a encore offert l'exemple de cette dentition et je dirais même aucun autre poisson."

Daß die Prenadillen wirklich bei verschiedenen sogenannten kalten Eruptionen von Kothlaven oder Schlammströmen, nicht aber bei den wirklichen Eruptionen der Vulcane Imbabura, Carahuirazo und Cotopaxi (doch keineswegs der Vulcane Sangai und Tunguragua, wie Valenciennes irrig bemerkt) massenhaft ausgeworfen worden sind, ist eine durch historische Zeugnisse hinreichend erwiesene Thatsache. Solche Fischauswürfe gehören aber nicht zu den regelmäßigen, oft vorkommenden Wirkungen der Vulcane von Quito, wie der genannte Ichthyolog nach Humboldts Mittheilungen annimmt, sondern es sind nur seltene zufällige Erscheinungen, deren traditionelle Erinnerung sich nur in der Provinz Imbabura, nicht aber in den Umgebungen des Cotopaxi und der übrigen Vulcane erhalten hat. Keiner von den dort lebenden Bewohnern hat diese Erscheinungen jemals selbst beobachtet. Manche intelligente Männer bezweifeln sie ganz. Ich habe mich sowohl in den Umgebungen des Cotopaxi, wo ich mit Hülfe meines Freundes Professor Carlos Cassola in Tacunga einige hypsometrische Arbeiten bis zur Höhe von 16,600 P. F. ausführte, als am Fuße der Vulcane Imbabura, Carahuirazo und Tunguragua bedeutend längere Zeit aufgehalten, als Humboldt, Bonpland und selbst Boussingault. Nach möglichst genauer Untersuchung der dortigen vulcanischen Wirkungen und Gebilde, sowie nach ruhiger Prüfung der schriftlichen und mündlichen Traditionen über die sogenannten „Fischauswürfe", bin ich zur Ueberzeugung gekommen, daß dieses Phänomen nur als begleitende Erscheinung wässeriger Ausbrüche, in den meisten Fällen wahrscheinlich bei Entleerung von Kraterseen in Folge von Erdstößen und Bildung von Schlammströmen (Lodozales) stattgefunden hat. Bei größeren vulcanischen

Feuereruptionen von glühenden Schlacken und Asche mit gewaltigen Dampfexplosionen, wie sie der Sangai und Cotopari noch heute in großartigster Weise zeigen, kommen Fischauswürfe nicht vor, und sind deren auch nie beobachtet worden.

Die von Humboldt angeführte Katastrophe, welche am 19. Juni 1698 der Vulcan Carahuirazo (nicht Carguerazo, wie Humboldt irrig schreibt) zeigte, wo der Gipfel des Berges mit gleichzeitigen Erdstößen einstürzte, der Kratersee sich entleerte und ein wässeriger Schlammstrom mit einer trachytischen (andesitischen) Masse, welche heute noch fast ganz unverändert ist, in einer Ausdehnung von 4 Leguas bandartig nach der Hochebene von Ambato sich ergoß, war keine Feuereruption von glühenden Schlacken, Asche und heißen Wasserdämpfen, sondern einer jener wässerigen kalten Schlammausbrüche, welche, ähnlich dem berühmten Mayoauswurf bei dem Erdbeben von Pelileo und Riobamba 1797, an den Vulcanen der Anden von Ecuador in jedem Jahrhundert wiederkehrende mit Sicherheit beobachtete und wohl constatirte Erscheinungen sind.

Jener Schlammstrom des Carahuirazo, der in der breiartigen Erdmasse auch eine Menge Prenadillen enthielt, konnte diese Fische wohl aus dem entleerten Kratersee oder von den Bächen, die er verstopfte, und deren Wasser sich mit der Schlammmasse mischten, in die Tiefe geführt haben. Wenn diese Fische in unterirdischen Wasserbecken wirklich vorkommen, so ist ihr Auswurf nur durch die mechanische Wirkung der Erdstöße zu erklären, durch welche senkrechte Spaltenrisse an den Vulcanen entstehen, nicht aber durch wirkliche Dampferuptionen aus dem Krater.

Aehnliche ausgedehnte Schlammströme, in Form und

Länge den wirklichen Lavaſtrömen ähnlich, aber von ganz anderer Beſchaffenheit der Grundmaſſe, zeigen die Umgebungen des Vulcans Imbabura und ſelbſt des Cotopari. Es ſind nicht die Producte von wirklichen Eruptionen aus der Tiefe des Vulcanheerdes im Erdinnern, ſondern breiartige wäſſerige Ausbrüche, die ſtets nur bei Erſchütterung der Vulcane durch Erdbeben entſtehen. Sie dürfen auch nicht mit feurig-flüſſigen Lavaſtrömen, wie ſolche die Vulcane Italiens und Islands regelmäßig, in den Anden von Ecuador nur die Vulcane Antiſana und Tunguragua ausnahmsweiſe zeigen, verwechſelt werden. Ihre erdige, kothähnliche Maſſe beſteht größtentheils aus zerriebenen und zertrümmerten Theilchen von jener Varietät des Trachyts, den man Andeſit genannt hat, und enthält eine Menge von kleinen Oligoklas- und Hornblende- oder Augitkryſtallen. Ueber dieſe eigenthümlichen, wäſſerigen, ſchlammigen, kalten Eruptionen, an welchen durchaus nicht immer ſchmelzende Schneemaſſen betheiligt ſind, wie Humboldt ſpäter irrthümlich anzunehmen geneigt war, und über die breiartigen Lodozales, die aus ihnen hervorgehen, habe ich im Cap. X bereits zuverläſſiges und ausführliches mitgetheilt.

A. v. Humboldt, der eingeſteht, daß er die Fiſchauswürfe der Vulcane von Quito nie ſelbſt geſehen, ſondern nur aus den confuſen Angaben der Eingebornen davon gehört und „in den Archiven der kleinen Provincialſtädte“ darüber geleſen habe, giebt in ſeinen „Beobachtungen aus der Zoologie“ S. 42 und 43 über dieſe Erſcheinung folgende ſonderbare Mittheilungen. „Cotopari und Tunguragua,“ ſchreibt Humboldt, „werfen die Fiſche bald aus dem Krater, bald aus Seitenklüften, ſtets aber in Punkten aus, die 4500—5000 Meter über dem Meer erhaben ſind. . . . Sehr

merkwürdig ist, daß von den vielen tausend Fischen, welche man in wenigen Stunden mit Strömen von kaltem und süßem Wasser vom Cotopari herabkommen sieht, kein einziger verunstaltet und so beschaffen ist, daß man glauben könne, er sei einem hohen Wärmegrad ausgesetzt gewesen. Diese Betrachtung ist um so auffallender, als das Fleisch dieser Thiere sehr weich ist und der Vulcan oft zugleich eine dicke Rauchsäule ausstößt. Einige Indianer versichern sogar, daß die Fische, indem sie an dem Abhange der vulcanischen Kegelberge herabgleiten, bisweilen noch lebendig sind."

Der Vorwurf, den man dem berühmten Naturforscher und Reisenden ungeachtet seiner unermeßlichen Verdienste um die physikalische Erdkunde und Naturgeschichte Amerika's wiederholt gemacht hat: daß er den märchenhaften und übertriebenen Aussagen von Eingebornen, die sich oft ein Vergnügen machen den Fremden absichtlich zu belügen, doch manchmal zu viel Gewicht beilegte, scheint hier wirklich begründet. Kein Beobachter hat jemals einen Fischauswurf aus dem Krater des Cotopari gesehen; kein Beobachter konnte ihn je sehen. Denn noch ist überhaupt kein Mensch dem Krater dieses Feuerberges für eine hinreichende Beobachtungszeit nahe genug gekommen.[1] Der Eruptionskegel des Cotopari erhebt sich in

[1] Humboldt und Bonpland i. J. 1803, Boussingault und Hall im J. 1831 versuchten den Cotopaxi von der Nordostseite zu besteigen zu einer Zeit, wo der Krater nicht die geringste Thätigkeit zeigte, also auch keine frischen eruptiven Schlamm- und Aschenauswürfe von ihnen beobachtet werden konnten. Die bewohnten Punkte liegen auch dort viel zu weit vom eigentlichen Eruptionskegel des Vulcans entfernt, um selbst nur die Möglichkeit genauer Beobachtungen von dort zuzulassen. Die Ranchos de la Vaqueria, wo ich bei dem ersten Besteigungsversuch mit Professor Cassola und Dr. Gallegos aus Tacunga eine Nacht zubrachte, bilden den höchsten zur Regenzeit bewohnten Punkt an der Südwestseite

einer einſamen, faſt unbewohnten Wildniß. Die nächſte Hacienda von San Elias iſt zwei Meilen vom Fuße des Kegels entfernt. Es fällt keinem Indianer ein, ſich über die Schlackenwüſte des Arenal, welcher den Eruptionskegel des Vulcans umgiebt, hinaus zu verirren. Die Hacienda Chillo, von welcher Humboldt hörte, daß ſie auch einmal einen Fiſchregen vom Cotopaxi empfangen habe, iſt in gerader Richtung von dieſem Vulcan ſieben geographiſche Meilen, alſo faſt zwei Tagreiſen, entfernt. Wer möchte und könnte, ſelbſt wenn er Augenzeuge aus ſolcher Entfernung wäre, mit Beſtimmtheit behaupten, daß die niedergefallenen Fiſche, die auch möglicherweiſe durch Windhoſen, Wirbelſtürme ꝛc. emporgeriſſen oder am wahrſcheinlichſten durch Entleerung unterirdiſcher Waſſer und kleiner

des Vulcans. Unſer Barometer fiel dort auf 500 mm. bei + 7° C. und zeigte eine Höhe von 11,400 P. F. über dem Meere an. Es ſind Schäferhütten, die nur während der beſten Weidezeit von den indianiſchen Hirten bezogen werden. Auch dort iſt die Entfernung vom Auswurfskegel des Vulcans viel zu groß, um von den Eruptionsproducten bei gewöhnlicher Thätigkeit des Kraters etwas zu ſehen. Erſt auf der Höhe des Picacho (Cabeza de Incas, wie ihn Humboldt nennt, der ihn aus einer Entfernung von 3 Meilen mit dem Fernrohr betrachtete) eines circusförmigen Trachytfelſens, wo wir am 23. December 1858 in einer Höhe von 14,416 P. F. auf dem Schnee übernachteten, iſt man dem Krater und ſeinen täglichen Auswürflingen nahe genug, um das Spiel ſeiner vulcaniſchen Thätigkeit und die Natur der Auswürflinge genauer zu beobachten. Noch hat aber kein Beobachter in dieſer Höhe, wo bei wechſelnder Temperatur der Schauplatz der furchtbarſten Stürme und faſt täglicher Gewitter mit Schneegeſtöber iſt, ausgehalten. Der Gouverneur Don Lorenzo Eſpinoza, ein Sohn des Landes, und der Pfarrer Vasquez von Tilipulo, der in den Archiven von Tacunga die genaueſten Nachforſchungen über alle Eruptionen des Cotopaxi ſeit der ſpaniſchen Invaſion gemacht hat, verſicherten uns: daß wir die Erſten geweſen, die den Feuerberg von der Südweſtſeite ſo nahe gekommen, und daß vor uns kein Beobachter über den Fuß des Picacho emporgeſtiegen ſei. Nähere Einzelnheiten über dieſen merkwürdigen Vulcan enthalten die folgenden Capitel XV und XVII.

Seen aus den nächſten Bergen bei Chillo gekommen, vom Krater des Cotopari auf ſo bedeutende Entfernung geſchleudert worden ſeien? Wenn aber die Prenadillen wirklich durch die Schleuderkraft der Dampfexploſionen des großen Feuerberges auf ſolche Entfernungen geworfen würden, wie wäre dann die gute Erhaltung der zarten Fiſche möglich, die ein geringer Druck der Hand zu einer unkenntlichen Maſſe zermalmt?

Die Fiſchauswürfe, welche mitunter die wäſſerigen Eruptionen begleiteten, ſind vielleicht in allen, ſicher aber in den meiſten Fällen die Folgen der gleichzeitigen Entleerung fiſchreicher Kraterſeen geweſen, die, durch Riſſe und Einſtürze geöffnet, ausfloſſen. Solche Fiſchmaſſen kommen indeſſen nicht bei jedem wäſſerigen und ſchlammigen Durchbruch zum Vorſchein. Das große Erdbeben in Quito am 22. März 1859 war an verſchiedenen Stellen von unterirdiſchen Schlammausbrüchen begleitet. Ich habe die Gebilde dieſer Ausbrüche am Vulcan Pichincha, wo ſie ſtattfanden, unmittelbar nach dem Ereigniß genau unterſucht, in der weichen andeſitiſchen Maſſe aber keine Spur von Fiſchen gefunden. Bei wirklichen vulcaniſchen Feuereruptionen können Fiſchauswürfe aus dem Krater, wie geſagt, unmöglich ſtattfinden. Sie würden, wenn das Vorkommen ſolcher Fiſche in der hohen Temperatur des vulcaniſchen Herdes thätiger Feuerberge überhaupt möglich wäre, durch die Gewalt der Dampfexploſionen zu einem Brei zermalmt, gänzlich zerſtört und unter den Auswürflingen ſicher nicht mehr als organiſche Weſen erkannt werden. Unter den Eruptionsproducten des Cotopari, der ſich zur Zeit meines dortigen Aufenthalts in ſtarker Thätigkeit befand, bemerkte ich keine Spur von Fiſchen, und bei den Indianern der Gegend war jede Erinnerung von Fiſchauswürfen erloſchen.

Das Vorkommen der Prenadillen in den unterirdischen Höhlen und Wasserbecken selbst der ausgebrannten Vulcane ist überhaupt nur Hypothese, keine Gewißheit. Unterirdisch lebende Höhlenfische, wie der in den Gewässern der Mammuthhöhle in Kentucky (Nordamerika) vorkommende Amblyopsis spelaeus, haben eine Hautbedeckung über den kleinen Augen, sind also wirklich blind, was die Prenadilla nicht sind.[1] Humboldt beruft sich zwar zur Unterstützung seiner Hypothese des unterirdischen Aufenthalts der Prenadillen auf eine Mittheilung des Corregidor von Ibarra, die folgendermaßen lautet: „daß die Prenadillen im Innern des Berges Imbabura leben, erkennt man daran, daß bei dem Dorfe San Pablo die Indianer sie in einem Bache fangen, da wo er aus dem Felsen ausbricht.“[2] Diese Mittheilung enthält aber genau betrachtet nicht den geringsten Beweis für das unterirdische Vorkommen der Fische. Ich verweilte in Begleitung des Herrn Valdivieso von Quito mehrere Tage in San Pablo am Fuße des Imbabura und habe den erwähnten Bach bis zu seiner Quelle untersucht. Eine mit demselben communicirende Höhle konnte ich weder finden, noch habe ich von deren Existenz gehört. Der Bach, der in beträchtlicher Höhe am Vulcan entspringt, ergießt sich in den See von San Pablo, der voll von zahllosen Prenadillen ist. Der kleine Fisch, den die Natur, wie erwähnt, mit Stachelflossen wie zum Klettern versehen hat,

[1] Die kleinen Fische aus der Familie der Cyprinoiden, welche in den artesischen Brunnen der Sahara aus den Tiefen des Erdinnern vom Wasserstrahl emporgerissen werden, sind allerdings nicht blind. Es ist aber zu vermuthen, daß die unterirdischen Wasserbecken dort mit Tagwassern in Verbindung stehen.

[2] A. v. Humboldt, „Beobachtungen aus der Zoologie“ S. 47.

kann aber vom See aufwärts selbst über ziemlich schroffe Stellen des Baches mit Leichtigkeit bis zu dessen Quelle gelangen.

Humboldt selbst hat sich die Fragen gestellt: wie es möglich, daß diese Fische in der hohen Temperatur der unterirdischen Wasser von thätigen Feuerbergen leben können? Wie es möglich, daß so weiche und zarte Geschöpfe bei der furchtbaren Gewalt, mit welcher die heißen Dämpfe glühende Schlacken einige tausend Fuß über den Krater emporschleudern, nicht völlig zerstört würden? Mit diesen Einwürfen scheint mir aber Humboldt seine eigenen Mittheilungen von Fischauswürfen als begleitende Erscheinungen wirklicher Eruptionen, die er nach der vorhandenen Sage nacherzählt und nicht selbst beobachtet hat, hinreichend widerlegt zu haben, obwohl der berühmte Forscher dieß nicht zugestehen will.

Bousfingault hat bei Uebersendung einiger Prenadillen an Valenciennes zwar die alte Sage von den Fischauswürfen des Cotopari wiederholt, ohne jedoch während seines Besuchs an diesem Feuerberg die Erscheinung selbst gesehen oder Näheres darüber von lebenden Augenzeugen gehört zu haben. In den verschiedenen wissenschaftlichen Aufsätzen, welche dieser berühmte Physiker als Ergebnisse seines mehrjährigen Aufenthalts in den südamerikanischen Anden publicirte, hat er sich über die angeblichen Fischeruptionen der Vulcane von Quito niemals bestimmt ausgesprochen.

A. v. Humboldt hat den dürftigen historischen Documenten über dieses Phänomen offenbar mehr Werth beigelegt als sie verdienen. Die spanischen Creolen sind, ebenso wie die Cholos und Indianer, stets zu Erdichtungen und Uebertreibungen geneigt, besonders wenn es sich von außergewöhnlichen Naturereignissen handelt. Auffallend ist es immerhin, daß der be-

rühmte französische Gelehrte La Condamine, welcher 6 Jahre (1736—1742) in den Umgebungen der Vulcane von Quito mit wissenschaftlichen Arbeiten verweilte, bei seinen Bemerkungen über den Cotopaxi, Sangai, Tunguragua ꝛc. mit keiner Sylbe ihrer Fischeruptionen erwähnt, was er gewiß nicht unterlassen haben würde, wenn er davon gehört hätte.

Don Antonio Ulloa, der mit ihm eine Reihe geodätischer Arbeiten dort ausführte, erwähnt in seinem Capitel über die Fische zwar das Vorkommen der Prenadillas in den Gebirgsbächen von Quito, sagt aber nichts von einem Auswurf derselben durch die Vulcane.[1]

Pater Velasco in seiner „Historia del Reino de Quito" erwähnt einzig nur der Fischauswürfe des Vulcans Imbabura, der auch, sowie die ganze Provinz, seinen Namen davon hat.[2] Derselbe Verfasser, der es übrigens mit der Wahrheit nicht immer sehr genau nimmt, und dessen Angaben kein volles Vertrauen verdienen, versichert sogar, er selbst sei bei einem dieser Fischauswürfe auf halber Höhe des Berges in Gefahr gewesen, durch den Gestank der ausgeworfenen Fische zu ersticken.[3] Velasco bezeichnet aber weder das Jahr, wo er diese Erscheinung miterlebte, noch beschreibt er dieselbe in umständlicher klarer Weise, was er sicher gethan haben würde, wenn er wirklich Augenzeuge derselben gewesen, und sie nicht bloß nach Hörensagen wiederholt hätte.

Manuel Villavicencio bemerkt in seiner „Geografia"

[1] Antonio de Ulloa: Noticias americanas. Ent. IX sobre los Pescados.

[2] Imbabura „Fischmutter." Imba werden im dortigen Quichuadialekt die Prenadillas genannt. Bura heißt Mutter. S. P. Velasco: Historia natural del Reino de Quito p. 11.

[3] Ibid. §. 2 Montes y volcanes S. 11.

ebenſo wie P. Velasco ausdrücklich: daß der Vulcan Imbabura ſtets nur wäſſerige Eruptionen gehabt habe, und daß die Fiſchauswürfe entweder aus unterirdiſchen Höhlenwaſſern, oder möglicherweiſe auch aus den zu Tage gehenden Gewäſſern der Schluchten des Berges gekommen ſeien.[1]

Zum Schluß dieſes Capitels wünſchte ich eine überſichtliche Darſtellung der geographiſchen Vertheilung der Süßwaſſerfiſche Amerika's nebſt einer kurzen Charakteriſtik der einzelnen ichthyologiſchen Reiche dieſes Welttheils vom hohen Norden der arktiſchen Zone bis zur Südſpitze Patagoniens beifügen zu können. Indem ich jedoch die ichthyologiſche Literatur, ſoweit ich ſolche in der Staatsbibliothek Münchens vorfand, eingehend ſtudierte und verglich, fand ich die materiellen Schwierigkeiten theils wegen der Unvollſtändigkeit der Unterſuchungen in weiten Ländergebieten, theils wegen der Lückenhaftigkeit der hier vorhandenen Literatur ſo groß, daß ich die Unmöglichkeit erkenne, eine ſolche vergleichende Ueberſicht bei dem jetzigen Stand der Forſchungen geben zu können. Eine genaue Skizze der geographiſchen Vertheilung der Süßwaſſerfaunen Amerika's, verglichen mit denen der übrigen Welttheile, hätte auch als ein Beitrag für die größte naturwiſſenſchaftliche Streitfrage unſerer Zeit, die von Lamark aufgeſtellte und von Darwin begründete Transmutationstheorie, einen bedeutenden Werth. Herr Prof. Kner in Wien hatte indeſſen die beſondere Güte, eine Reihe von Fragen, welche ich über dieſes Thema an ihn richtete, ausführlich zu beantworten, wofür ich ihm hiermit meinen wärmſten Dank ausdrücke. Die ſchätzbaren Mittheilungen dieſes kenntnißreichen Forſchers werde ich vielleicht in einem künftigen Werke

[1] Manuel Villavicencio: Geografia de la República del Ecuador p. 57.

über die geographiſche Verbreitung der Thiere benützen. Hier gebe ich nur noch einige Bemerkungen über die bisherigen Unterſuchungen in Amerika, und über die dort noch vorhandenen geographiſchen Lücken in der Naturgeſchichte der Fiſche.

In Nordamerika zeigt ſich die größte geographiſche Lücke in der Kenntniß der Süßwaſſerfauna nördlich vom 54° n. Br. bis zu den Küſten des Eismeeres. Die Fiſche des großen Sklavenſees, des Bärenſees und des Mackenzieſtromes ſind noch völlig unbekannt. Ebenſo wenig wiſſen wir über die Fauna der Flüſſe im ruſſiſchen Nordamerika, und in dem zum weiten Ländergebiet des brittiſchen Amerika gehörigen Caledonia weſtlich von der Kette der Rocky Mountains.

Die Süßwaſſerfauna des öſtlichen Theils von Nordamerika, ſüdlich vom 50. Parallel, iſt verhältnißmäßig gut erforſcht. Indeſſen iſt uns kein nordamerikaniſches Fiſchwerk bekannt, welches hinſichtlich der Gründlichkeit, Schärfe der Beobachtung und kritiſchen Sichtung der aufgeſtellten Arten dem vortrefflichen Werk C. Th. E. v. Siebolds: „Die Süßwaſſerfiſche von Mitteleuropa" an die Seite zu ſtellen wäre. Auch in Bezug auf die Lebensweiſe der Fiſche hat kein amerikaniſcher Ichthyolog einen gleichen Reichthum an Beobachtungen geliefert. Es wäre namentlich zu wünſchen, daß die amerikaniſchen Werke uns eine ähnliche tabellariſche Ueberſicht der geographiſchen Verbreitung der Süßwaſſerfiſche geben würden wie Siebolds Buch.

Um die nähere Kenntniß der Fiſche in den beiden großen Flußgebieten des Miſſiſſippi und des St. Lorenzſtromes, ſowie der vier großen zuſammenhängenden Binnenſeen, haben ſich beſonders Mitchill, Leſueur, de Kay, Smith, Storer, de la Pilay, Richardſon, Gill, Girard, Agaſſiz anerkennenswerthe

Verdienſte erworben.[1] Der letztgenannte Forſcher, welcher die Fiſche Amerika's und Europa's gleich gründlich unterſuchte, hat den wichtigen Ausſpruch gethan: daß Amerika und Europa, trotz der großen Aehnlichkeit in den meiſten generiſchen Formen, doch vielleicht nicht eine identiſche Species von Süßwaſſerfiſchen gemeinſam beſitzen.[2] Dieſe ſehr bemerkenswerthe Thatſache würde darauf hindeuten, daß die Trennung Amerika's und Europa's, für deren früheren Zuſammenhang manche gewichtige geologiſche Gründe ſprechen, wahrſcheinlich älter iſt als die Entſtehung der gegenwärtigen Artenformen. Die wenigen Säugethiere, Vögel und Inſecten, welche Nordamerika mit Europa gemein hat, ſind als ſpäter eingewanderte Arten zu betrachten.

Im Ganzen weniger explorirt als Canada und der öſtliche Theil der Vereinigten Staaten hinſichtlich der Süßwaſſerfauna ſind Californien und Oregon, welche ganz verſchiedene Species, zum Theil auch andere Genera und ſelbſt eine eigenthümliche Familie von Flußfiſchen beſitzen. In neueſter Zeit mögen jedoch die Fiſchſammlungen von dort ergänzt worden ſein, aber eine umfaſſende deſcriptive „Fauna" der weſtlichen Staaten Nordamerika's fehlt noch.

[1] Es wären außer dem Genannten noch manche andere, beſonders reiſende Naturforſcher und Sammler, zu nennen, welche ſich um die Ichthyologie Nordamerika's verdient gemacht haben. Ich erwähne hier nur die hervorragendſten Namen. Leider iſt es mir bis jetzt noch nicht gelungen, eine vollſtändige Einſicht in die ganze ichthyologiſche Literatur Amerika's zu gewinnen, welche, wie geſagt, ſehr zerſtreut und in der Staatsbibliothek Münchens nur fragmentariſch vorhanden iſt.

[2] Agaſſiz geht mit dieſem Ausſpruch wohl zu weit. So iſt z. B. die häufigſte der nordamerikaniſchen Hechtarten von unſerm gemeinen Eson lucius, der durch alle Gewäſſer Europa's und Nordaſiens verbreitet iſt, nicht zu unterſcheiden.

Die Kenntniß der Fiſche Nordamerika's reicht ſüdlich nicht über Florida und Texas, alſo nicht über 26° n. Br. hinaus. Die Fiſcharten des Rio grande del Norte ſind noch ebenſo wenig bekannt wie die in den Gebirgs- und Küſtenflüſſen von Oſt- und Weſtmexico vorkommenden Arten. In Mocigno's Werk ſind nur Seefiſche von der mexicaniſchen Golfküſte beſchrieben und abgebildet. Die in Ausſicht ſtehende Unterſuchung der ichthyologiſchen Sammlungen des Dr. Sauſſure aus Mexico durch Prof. Kner dürfte daher eine ſehr weſentliche Lücke in der Ichthyologie Amerika's ausfüllen. Mexico iſt für die geographiſche Verbreitung der Süßwaſſerfiſche von hoher Wichtigkeit, denn dort iſt die äußerſte nördliche Grenze ausgezeichneter tropiſcher Formen wie die der Familien der Characinen und Loricaten, ſowie die ſüdliche Grenze der Eſocinen, Cypriniden und der eigentlichen Salmoneer mit Wahrſcheinlichkeit zu finden.

Von den Antillen iſt die Fiſchfauna der Inſel Cuba durch Gundlachs Sammlungen, Parra's und Poey's deſcriptive Beiträge bekannter geworden. Auch die Süßwaſſerfauna der beſonders an Weichthieren reichen Inſel Jamaica iſt durch brittiſche Sammler ziemlich gut bekannt. Die Ichthyologie von Hayti und den übrigen weſtindiſchen Inſeln iſt dagegen noch ſehr unzureichend erforſcht. Seit den älteren Fiſchſammlungen von Ricord auf Santo Domingo, von Leford und Achard in Martinique und Guadeloupe und von dem unglücklichen franzöſiſchen Reiſenden Pley in Portorico iſt von dort nur wenig zu unſerer Kunde gekommen.

Aus Guatemala hat Günther eine kleine Anzahl neuer Fiſcharten beſchrieben. Ueber die Süßwaſſerfauna von Honduras, San Salvador, Nicaragua und Coſtarica wiſſen wir

ſehr wenig. Die von mir dort während der Jahre 1853 und 1854 geſammelten Fiſche ſind theils durch Mangel an gutem Weingeiſt verdorben, theils bei dem Einſturz des von mir bewohnten Hauſes durch das Erdbeben vom 16. April 1854, welches die Hauptſtadt San Salvador beinahe ganz zerſtörte, mit vielen anderen geſammelten naturhiſtoriſchen Gegenſtänden zu Grunde gegangen.[1]

Südamerika vom 11° n. Br. (Mündung des Magdalenenfluſſes) bis 35° ſ. Br. (Mündung des Rio de la Plata) iſt wenigſtens in ſeinen öſtlichen Theilen, wo die größten und fiſchreichſten Flußgebiete der Welt auftreten, viel beſſer bekannt als Mittelamerika. Um die Erforſchung der dortigen Süßwaſſerfaunen haben ſich ziemlich viele unternehmende Reiſende beſonders dadurch verdient gemacht, daß ſie, nicht ohne große Mühe und Opfer, ein bedeutendes Sammelmaterial für die größeren ichthyologiſchen Werke lieferten. Ich erwähne nur die Sammlungen von Dr. Schott im Atratogebiet, von Bouſſingault und Humboldt im Magdalenenfluß, die ſehr intereſſante ichthyologiſche Ausbeute der Gebrüder Schomburgk in Guaiana, das bedeutende Material der franzöſiſchen Sammler Richard, Leblond, Poiteau, Leſchenault und Doumerc in der franzöſiſchen Colonie Cayenne, die überaus reichhaltigen Sammlungen der berühmten Reiſeforſcher Spix,[2]

[1] Ein Theil meiner Sammlungen, welche ich im Landhauſe des preußiſchen Viceconſuls Kronmeier aufbewahrt hatte, iſt zwar dem Ruin entgangen, konnte damals aber wegen gänzlichen Mangels an Transportmitteln nicht nach dem Stillen Ocean gebracht werden, wo ich nach der Kataſtrophe noch einen Monat in der Hacienda des Herrn Walter Bogen am Wechſelfieber leidend verweilte. Die Stadt San Salvador war nicht nur Ruine, ſondern auch eine von der Bevölkerung ganz verlaſſene Einöde geworden.

[2] Cuvier hat in ſeiner „Histoire d'ichthyologie“ p. 239 mit be-

Martius, Delalande, Prinz von Neuwied, Auguste Saint Hilaire, Natterer im Stromgebiet des Amazonas und in andern Flüssen Brasiliens, d'Orbigny's und Burmeisters zahlreiche Untersuchungen im Rio de la Plata und Nebenflüssen u. s. w. Die neuen Arten, welche von diesen und anderen älteren und neueren Reisenden in Südamerika entdeckt wurden, sind theils in den Anhängen der Reisewerke, theils in verschiedenen ichthyologischen Werken und Abhandlungen beschrieben. All' diese Sammlungen und Beiträge zur Kenntniß der verschiedenen Süßwasserfaunen Südamerika's stehen jedoch an Bedeutung hinter den Ergebnissen der letzten Reisen der HH. Agassiz und Gefährten im Stromgebiet des Maranon weit zurück. Herr Agassiz durch die großartige Liberalität eines reichen Bürgers von Boston unterstützt, brachte aus den Flüssen Brasilien's und West-Peru's Sammlungen von staunenswürdiger Reichhaltigkeit nach Cambridge in Massachusets und ist jetzt mit der Untersuchung, Vergleichung und Herausgabe des ungeheuren ichthyologischen Materials beschäftigt.

Südlich von der Mündung des Rio de la Plata hat die amerikanische Ichthyologie nur wenige sporadische Mittheilungen aufzuweisen. Von Patagonien kennt man nur die Küsten und Flußmündungen. Das ganze unermeßliche patagonische Binnenland, welches durch 13 Parallelkreise und 10. Meridiane zwischen beiden Oceanen sich ausdehnt, ist in naturgeschichtlicher Beziehung noch „unbekanntes Land".

sonderer Anerkennung die Verdienste von Spix um die Förderung der Naturgeschichte der Fische hervorgehoben, sowohl durch die Entdeckung vieler neuer Arten, als auch durch die in seiner „Cephalogenesis" (München 1815) niedergelegten scharfsinnigen Ansichten über den anatomischen Bau der Fischköpfe.

Die Süßwasserfauna der höchsten Andesregionen, von Columbia, Ecuador, Peru, Bolivia, ist durch Humboldt, Bouſſingault und besonders durch Pentland näher bekannt geworden. Sie ist überaus arm an Fischarten. Die sonderbaren Gattungen Arges und Orestias, welche dieser Region ganz eigenthümlich angehören, sind besonders von Pentland in den höchsten Seen und Flüssen Bolivia's durch Entdeckung ausgezeichneter Arten bereichert worden.

Eine weite geographische Lücke in der Kenntniß der Süßwasserfische bietet der westliche Theil Columbia's von 2° bis 7° n. Br. Ob Dr. Schott bei Begleitung der letzten nordamerikanischen Expedition seine Untersuchungen auf die in den Stillen Ocean mündenden Flüsse der Provinz Choco ausgedehnt hat, ist mir nicht bekannt. Südlich vom 2. Parallel bilden die wenigen Arten, welche von meinen größtentheils verdorbenen Sammlungen aus der heißen Region gerettet wurden, die einzigen Anhaltspunkte zur ichthylogischen Kenntniß jener ungesunden Gegenden. Tschudi's frühere Fischsammlungen in Peru sind sämmtlich zu Grunde gegangen. Pöppig hat, so viel mir bekannt, von dort keine Fische mitgebracht. Ueber die Süßwasserfische Peru's ist mit Ausnahme einer Abhandlung von Quichenot in der Revue zoologique 1847 und der im großen Reisewerk von Castelnau beschriebenen Fischarten nichts zu unserer Kenntniß gekommen. Die westlichen Staaten Südamerika's von 3—26° s. Br. bieten daher in dieser Beziehung noch sehr beträchtliche Lücken dar.

Chile's Süßwasserfauna ist uns durch Claude Gay's verdienstvolles Werk näher bekannt geworden. Seine umfassenden naturhistorischen Untersuchungen gehen jedoch südlich nicht über den 43° s. Br. hinaus. Alle Gebirgsflüsse, welche von

da bis zur Magellanſtraße aus den Cordilleren herab nach kurzem Lauf in den Stillen Ocean fallen, ſind in hydrographiſcher wie in zoologiſcher Hinſicht noch unerforſcht.

Ein allgemeines vergleichendes Gemälde der geographiſchen Vertheilung der Fiſche in den Meeren und ſüßen Gewäſſern unſerer Erde fehlt noch. Dasſelbe würde ungeachtet der noch ſehr fragmentariſchen Kenntniß der Ichthyologie in ſehr weiten Länderſtrecken, wie auch Bronn in ſeiner „Allgemeinen Zoologie“ bemerkt, eine zwar ſchwierige, aber für die Thiergeographie und die damit innig verbundene große naturwiſſenſchaftliche Streitfrage, welche das Darwin'ſche Werk hinſichtlich der Entſtehung der Arten angeregt hat, ebenſo wünſchenswerthe als dankbare Aufgabe ſein.

So weit indeſſen die bisherigen Forſchungen über die Süßwaſſerfaunen Amerika's reichen, kann man von ihren Ergebniſſen mit Beſtimmtheit ſagen, daß ſie die Hypotheſe einer Umwandlung der Arten mittelſt räumlicher Separation vom Standort der Stammart auf Grund des individuellen Variationsbeſtrebens aller Organismen entſchieden günſtig ſind.

In dieſem Punkte ſtimmen die Ergebniſſe einer vergleichenden Betrachtung der geographiſchen Verbreitung der Süßwaſſerfiſche ganz genau mit den Reſultaten zuſammen, welche uns die Kenntniß und Ueberſicht der Artenvertheilung aller übrigen Thierclaſſen, namentlich der Säugethiere, Vögel, Reptilien, Inſecten und Mollusken in Amerika darbieten.

Der morphologiſche Charakter der Süßwaſſerfiſche Amerika's knüpft an die generiſchen Formen Europa's und Nordaſiens an und empfängt in den mehr ſüdlichen Stromgebieten einzelne Formen der Tropenzone, welche in Europa nicht vertreten ſind. Die Hochgebirge ſcheiden die Arten bei-

nahe gänzlich, auch wenn gar keine klimatiſchen Verſchiedenheiten zwiſchen beiden Gehängen der Waſſerſcheide beſtehen.

Letztere Thatſache iſt aber von der größten Wichtigkeit in Beziehung auf jene Streitfrage, welche die Darwin'ſche Selectionstheorie neuerdings in den Vordergrund brachte.

Wenn wir z. B. ſehen, daß in den Alpen Europa's das Vorkommen der beiden verſchiedenen Forellenarten ſich genau nach dem nördlichen und ſüdlichen Gehänge des Gebirges richtet, und wenn die gleiche Erſcheinung der Artentrennung ähnlicher Formen ſich ſowohl im Kaukaſus wie im Taurus von Kleinaſien und Armenien wiederholt, ſo glaubte man zur Erklärung dieſer Artenſcheidung bisher annehmen zu können, daß die Einwirkung verſchiedener Klimate, Temperaturdifferenzen des Waſſers u. ſ. w., überhaupt die verſchiedenen phyſiſchen Bedingungen des Wohnortes einen weſentlichen Einfluß auf die Veränderungen der Formen gehabt habe, und daß dadurch das plötzliche Auftreten vicarirender Arten erklärt werden könne. Alle dieſe Gebirge haben eine vorherrſchende Parallelrichtung und ihre ſüdlichen und nördlichen Abdachungen zeigen in der That weſentlich verſchiedene klimatiſche Verhältniſſe.

Wenn wir jedoch in den Rocky Mountains und in der Sierra Nevada von Californien und Oregon, deren vorherrſchendes Streichen der Meridianrichtung entſpricht und deren öſtliche und weſtliche Gehänge beſonders in den oberen und mittleren Regionen ein ganz gleiches Klima beſitzen, eine genaue Uebereinſtimmung derſelben Erſcheinung beobachten, ſo kann die Urſache nicht in den äußeren Lebensbedingungen, nicht

in den physischen Verhältnissen liegen.[1] Wir können aber keinen andern Grund für dieses Vorkommen finden als eben die einfache Thatsache einer räumlichen Trennung, welcher auf Grund der individuellen Variationstendenz stets eine Modification der typischen Eigenthümlichkeit der älteren Art auf dem Fuße folgt.

In dem Vorkommen von sogenannten vicarirenden Arten, d. h. von geographischen Nachbarformen, welche in der Regel specifisch einander viel näher stehen, als entfernter wohnende Arten derselben Gattung, liegt der Schwerpunkt des Beweises für die Richtigkeit des Migrations- oder richtiger gesagt des Separationsgesetzes der Organismen. Wenn sich diese Erscheinung aber bei allen Thierclassen nachweisen läßt, so ist sie doch bei keiner andern so bedeutsam und schlagend wie bei den Süßwasserfischen.

Wie in den Felsengebirgen von Nordamerika, so wiederholt sich die zweifache wichtige Thatsache einer räumlichen Scheidung der Faunen hinsichtlich der Arten und des Auftretens auffallend nahe verwandter vicarirender Arten an den Schranken der Wasserscheide in den äquatorialen Anden von Südamerika. Hier walten auch nicht die geringsten physischen Differenzen weder hinsichtlich des Klima's, der Luft- und Wassertemperatur, noch hinsichtlich der geognostischen Verhältnisse oder der chemischen Beschaffenheit des Wassers in den verschiedenen Quellen, Bächen und Flüssen, welche von der

[1] Die Trennung der Arten bei den Süßwasserfischen an der Wasserscheide der Rocky Mountains ist dort für verirrte Jäger und Bergwanderer ein sicheres Mittel sich zu orientiren, wenn sie in den Bächen des Plateau eine Angel auswerfen. Die Fleckenfarbe der gefangenen Forelle sagt ihnen sicher, ob der Bach nach dem atlantischen Ocean oder dem Stillen Weltmeer fließt.

zweifachen Kette und der Doppelreihe der Vulcane im Hochland von Quito einerseits nach dem atlantischen Ocean, andererseits nach dem großen Weltmeere fließen. Hier liefert das Auftreten von zwei höchst charakteristischen Arten, welche von Cuvier und Valenciennes aus den Sammlungen von Humboldt und Bouſſingault beschrieben wurden und die ich bereits oben erwähnte, die merkwürdigsten Belege.

In allen Bächen der höchsten Region, welche in östlicher Richtung fließen, ist Brontes Prenadilla, in den Bächen der westlichen Gehänge Arges Cyclopum der dominirende Höhenfisch. Beide sind äußerst merkwürdige, bestimmt verschiedene und doch in ihrem höchst eigenthümlichen Bau nahe verwandte vicarirende Formen. Beide sind nicht nur von allen andern Fischen der Anden, sondern von sämmtlichen Süßwasserfischen aller Welttheile ausgezeichnet durch gegabelte Zahnspitzen und stachelbesetzte Flossen.

Steigt man von diesen obersten Höhen der süßen Wasser in jenem großartigen Gebirge der Aequatorialzone etwas tiefer herab nach den mittleren Regionen beider Gehänge, welche die gleichen physischen Verhältnisse besitzen und wo also von einer Verschiedenheit der äußeren Lebensbedingungen im Wohnort nicht die Rede sein kann, so wiederholt sich überall die gleiche Thatsache. Die wesentlichen generischen Formen der Ostseite wiederholen sich auf der westlichen Abdachung. Alle Arten sind aber hinreichend verschieden, um als besondere Species zu gelten, und dabei sind sie doch in ihrem ganzen Habitus so nahe verwandt, daß sie die Bezeichnung „stellvertretender Species“ vollkommen verdienen.

Diese allgemeine Erscheinung von sehr ähnlichen und doch specifisch abweichenden Nachbarformen, welche einzig nur die

räumliche Schranke und nicht die geringste Differenz des Klima's bedingt, das gerade unter dem Erdgleicher bei den Confluenten des Marañon und des Guayaquilfluſſes von auffallender Gleichheit iſt, ſowohl bei den Süßwaſſerthieren als bei den Landthieren, welche beide Gehänge bewohnen, läßt nach meiner feſten Ueberzeugung keine andere Erklärung zu, als daß wir die geographiſche Verbreitung ſelber als die einfach wirkende Urſache der Artenverwandlung annehmen müſſen an der Stelle der natürlichen Zuchtwahl Darwins, welche nach ſeiner Auffaſſung für ſich allein eine fortwährende Umgeſtaltung der Art bewirkt und dazu einer räumlichen Iſolirung vom Verbreitungsgebiet der Stammart nicht bedarf.[1]

Sehr bedeutſam für dieſe Theorie der räumlichen Iſolirung iſt im tropiſchen Amerika die Thatſache, daß die ſchroffe Scheidung der Faunen hinſichtlich der Arten, in den mittleren Regionen und beſonders in den Ebenen und Küſtenſtrichen beider Oceane plötzlich eine höchſt auffallende Modification zeigt, wenn die Cordillere ſich ſehr beträchtlich erniedrigt oder ganz verſchwindet, wie es z. B. in der Gebirgslücke der eigentlichen Landenge von Panama und im San Juanthal von Nicaragua der Fall iſt. Es wiederholt ſich hier die gleiche Erſcheinung wie bei den Pflanzen in einer noch augenfälligeren Weiſe. Die Natur hat an dieſen Landengen, wo mit der größten Einſchnürung des Feſtlandes die tiefſte Erniedrigung ſeiner Oberfläche

[1] Wie ich bereits im vorigen Capitel bemerkte, kann die Ausartungstendenz der Individuen bei freier Kreuzung im alten Standort unmöglich zur Geltung kommen, weil dann das Erblichkeitsgeſetz, welches die Form zu erhalten ſtrebt, mit Unterſtützung der freien Kreuzung mächtiger iſt als das Variationsgeſetz. Jede beginnende Varietät muß bei freier Kreuzung in den folgenden Generationen wieder vernichtet werden.

zuſammentrifft, der geographiſchen Verbreitung der Arten einige wichtige Invaſionslinien, gleichſam verſchiedene Thore geöffnet, durch welche ein Austauſch der Speciesformen, eine fortwährende Zuwanderung der Arten unter günſtigen Umſtänden ſtattfinden kann.

Der Unterſchied der Faunen verſchwindet in dieſen Landengen bei allen Thierclaſſen und Familien mit leichter Locomotionsfähigkeit, z. B. bei den Vögeln, Schmetterlingen, Hymenopteren, fliegenden Käfern ꝛc. beinahe gänzlich, da dieſe maſſenhaft zuwandern und in den Iſthmen daher in der Regel vicarirende Arten ſich nicht bilden. Von den ſchwerfälligeren Claſſen und Familien der Thiere überſchreitet dagegen nur ein Theil der Arten die niedrige Waſſerſcheide, und in dieſem Falle ſtellen ſich die vicarirenden Species wieder ein. Mit der Zunahme identiſcher Arten bei den Depreſſionen des Hochgebirges vermindert ſich immer die Zahl der ſtellvertretenden Formen in höchſt auffallender Weiſe.

Auch dieſe wichtige Thatſache läßt für die Theorie einer Umwandlung der Arten durch Migration oder räumliche Abgrenzung nur eine günſtige Deutung zu.

Alle Erſcheinungen in der geographiſchen Verbreitung der Thiere wie der Pflanzen im tropiſchen Amerika ſcheinen mir entſchieden für die Richtigkeit des Satzes zu ſprechen: Die Natur züchtet neue Formen nur durch Separation, d. h. durch Iſolirung einzelner Coloniſten vom Standort der Stammart mittelſt des individuellen Ausartungsbeſtrebens. Durch ſogen. Wahlzucht, d. h. durch fortwährende Ausleſe begünſtigter Individuen im gleichen Verbreitungsgebiet, kann keine neue Form entſtehen, weil die freie Kreuzung ihr entgegenwirkt und die einzelnen

Varietäten, welche ſich bilden, nach wenigen Generationen wieder vernichtet.

Die Transmutationstheorie, d. h. die Lehre von der allmählichen Verwandlung und Fortbildung der Arten, welche der große franzöſiſche Naturforſcher Lamarck zuerſt aufſtellte und für welche Darwin eine überwältigende Zahl von neuen wichtigen Thatſachen beigebracht, dieſelbe alſo wiſſenſchaftlich begründet hat, wird durch die Erfahrungen der Geologie und Paläontologie beträchtlich unterſtützt und gegenwärtig von der Mehrzahl der competenten Forſcher als richtig angenommen. Die Selectionstheorie desſelben Forſchers, nach welcher neue Formen durch ununterbrochene Zuchtwahl oder Ausleſe auch im gleichen Verbreitungsbezirk nicht nur entſtehen können, ſondern fortwährend entſtehen müſſen, beruht dagegen auf einem tiefen Irrthum und iſt gegenüber der von Darwin ſelbſt zugeſtandenen .ausgleichenden Wirkung der freien Kreuzung völlig unhaltbar.[1]

[1] Seit der Veröffentlichung meiner Schrift: „Die Darwin'ſche Theorie und das Migrationsgeſetz der Organismen" (Leipzig 1868) mußte ſich bei meinen fortgeſetzten vergleichenden Studien der einzelnen Floren und Faunen aller Länder der Erde meine Anſicht über die Darwin'ſche Selectionstheorie weſentlich modificiren, wozu auch eine eingehende wiſſenſchaftliche Discuſſion über dieſe intereſſante Streitfrage manches beigetragen hat. Bei der Veröffentlichung dieſer Schrift glaubte ich noch an die Wirkſamkeit einer „Ausleſe" (natural selection) neben der räumlichen Abgrenzung. Ich bin ſeitdem zur Ueberzeugung gekommen, daß eine ſolche Ausleſe oder Auswahl im Sinn wie Darwin ſie auffaßte, nicht möglich, und neben der einfachen Wirkung der räumlichen Iſolirung auf Grund der individuellen Variationstendenz auch ganz überflüſſig iſt.

Capitel XIII.

Geologiſche Fragmente aus den Anden von Südamerika.

Zur Vulcanologie des Hochlandes von Quito. Humboldts Anſichten. Goethe als Neptuniſt. Hypotheſen über die Urſachen der Erdbeben und der vulcaniſchen Eruptionen. Gründe für die Trennung vulcaniſcher Herde in ungleichen Tiefen. Verſchiedenheit der vulcaniſchen Gebilde in den beiden Hauptketten der Anden. Vulcane der weſtlichen Cordillere von Ecuador. Chiles. Cumbal. Cotocachi. Jana Urcu. Pichincha. Atacazo. Corazon. Ruminagui. Iliniſſa. Verſuch einer Beſteigung des öſtlichen Iliniſſa-Kegels. Der Quirotoa und ſein merkwürdiger Kraterſee. Aeltere Berichte über ein vulcaniſches Phänomen. Der Carahuairazo und ſeine großartigen Schlammſtröme. Der Chimborazo. Bemerkungen über einige früheren Beſteigungsverſuche

„Das ganze Hochland von Quito — ſagt Humboldt in ſeiner claſſiſchen Abhandlung über den Bau und die Wirkungsart der Vulcane — iſt ein einziger vulcaniſcher Herd. Das unterirdiſche Feuer bricht bald aus der einen, bald aus der andern dieſer Oeffnungen aus, die man ſich als abgeſonderte Vulcane zu betrachten gewöhnt hat. Die fortſchreitende Bewegung des Feuers iſt hier ſeit drei Jahrhunderten von Norden gegen Süden gerichtet. Selbſt die Erdbeben, welche ſo furchtbar dieſen Welttheil heimſuchen, liefern merkwürdige Beweiſe von der Exiſtenz unterirdiſcher Verbindungen, nicht bloß zwiſchen vulcaniſchen Ländern, was längſt bekannt iſt, ſondern auch zwiſchen Feuerſchlünden, die weit von einander entfernt

liegen. So stieß der Vulcan von Pasto, östlich vom Flusse Guaytara, drei Monate lang im Jahre 1779 ununterbrochen eine hohe Rauchsäule aus; die Säule verschwand in demselben Augenblicke, als 60 Meilen davon das große Erdbeben von Riobamba und der Schlammausbruch der Moya 30- bis 40,000 Indianer tödteten."

In diesen Mittheilungen Humboldts ist Wahrheit und Irrthum seltsam vermengt, und dasselbe läßt sich von andern Capiteln seiner verschiedenen Werke sagen, welche die Gebilde und Erscheinungen des Vulcanismus in Südamerika behandeln. Hiermit soll kein Vorwurf gegen den großen Mann ausgesprochen sein. Die Zeit trägt mehr als der Forscher die Schuld mancher Irrungen oder unklarer Ansichten. Zwischen jenem Aufenthalt in Quito, wo der berühmte Reisende in den herrlichsten Jahren der Jugendkraft den Pichincha bestieg und den Chimborazo zu besteigen versuchte, und zwischen seinem letzten Berliner Aufenthalt, wo der greise Humboldt im vierten Bande des Kosmos ein letztes Gemälde des Vulcanismus, alle neueren Ergebnisse der zahlreichen Beobachtungen zusammenfassend, entwarf, liegt der Zeitraum eines halben Jahrhunderts. Wie unendlich viel hat sich seitdem in den geologischen Ansichten geändert, und welche zahllose Schwankungen hat namentlich der vulcanologische Theil dieser Wissenschaft durchgemacht!

Als Humboldt und Bonpland in den Jahren 1801 und 1802 die großartige Gebirgswelt der Anden beobachteten, herrschte unter den Geologen Europa's die Autorität Werners und seiner neptunischen Theorie. Darauf kam unter Führung Leopold v. Buch's und Elie de Beaumont's jene Zeit des einseitigen Vulcanismus und Plutonismus, deren

„vermaledeite Polterkammer der Weltschöpfung“ den alternden Dichterfürsten in Weimar, der bekanntlich auch ein eifriger Gebirgsforscher war, geradezu anwiderte. „Omega muß jetzt Alpha werden“ und „die liebe Welt ist geognostisch auf den Kopf gestellt,“ klagte Goethe, der an der ruhigen Erdbildungstheorie des Freiberger Professors mehr Behagen fand und sich nicht von ihr trennen wollte. Hätte Goethe die Zeit der geologischen Reaction erlebt, die mit dem scharfsinnigen Münchener Mineralogen Fuchs und dessen chemischen Einwürfen gegen die feurigflüssige Bildung des Granits begann, und später besonders von Bischof und Delesse mit neuen gewichtigen Gründen unterstützt wurde, er würde sich in der That gefreut haben, daß er in der Geologie, wie in anderen Anschauungen der Zeit „manches credo verpaßt hatte.“

Im Gegensatz zu Goethe hat Alexander v. Humboldt sich in wissenschaftlichen und politischen Fragen gewöhnlich den herrschenden Ansichten der Gegenwart angeschlossen, doch freilich nur wenn gewichtvolle Gründe für dieselbe sprachen. Einer gesuchten und unnatürlichen Theorie der Gebirgsbildung, wie sie von einigen ebenso confusen als arroganten Schreiern einer gewissen Schule in jüngster Zeit versucht werden, würde Humboldt nicht viel Beachtung geschenkt haben, auch wenn er sie erlebt hätte. Die Vulcane der Anden und ihre Erscheinungen noch einmal mit dem durch die Erfahrungen der Zeit und die Fortschritte der Wissenschaft veränderten und geschärften Auge zu schauen, dieselben interessanten Localitäten wieder zu betreten, deren Gebilde er später oft anders deutete, als zur Zeit, wo er selbst auf den Abhängen des Pichincha und Tunguragua umherwanderte — das war ein Lieblingswunsch des greisen Humboldt, den er noch als Achtziger wiederholt äußerte. „Die

gänzliche Umgeſtaltung der Geognoſie — bemerkte er in der Vorrede ſeiner kleineren Schriften — hat geognoſtiſchen Erinnerungen, wenn ſie ſo hoch als die meinigen hinaufreichen, einen beträchtlichen Theil ihres Werthes entzogen. Es ſind die Beobachtungen oft unvollſtändig geblieben, weil dem Beobachter viele der leitenden Ideen, der Unterſcheidungsmerkmale fehlten, welche die Früchte einer ſpäteren Zeit ſind.“

Noch in einem letzten Schreiben an mich, ein Jahr vor ſeinem Tode, hat der alte Forſcher ſeinen Wunſch, jenes großartige Vulcanland wiederzuſehen, in rührenden Worten ausgeſprochen, obwohl er fühlte, daß ſolche pia desideria eines hochbejahrten Greiſes unerfüllbar ſind. Daß ſolche Wünſche aber von alten Reiſeforſchern gehegt und feſtgehalten werden, ſcheint mir ebenſo natürlich wie berechtigt. Jeder wahrheitsliebende Naturforſcher, der von fernen Ländern in die Heimath zurückgekehrt, mit der Ausarbeitung ſeiner Beobachtungen und Sammlungen ſich beſchäftigt, wird mit Schmerz das Lückenhafte und Fragmentariſche ſeiner Studien erkennen. Einem einzigen Vulcan zehn volle Jahre zu widmen, wie Herr Sartorius v. Waltershauſen dem Aetna, dieß iſt bei der Kürze des Lebens und der Beſchränktheit unſerer Verhältniſſe einem Forſcher nur ſelten und ausnahmsweiſe vergönnt.

Die Hypotheſe, daß nur wenige Meilen unter der ſtarren Erdkruſte, auf der wir wandeln, eine granitſchmelzende Temperatur herrſcht, daß das ganze Erdinnere in jenen Tiefen aus einem flüſſigen Meer geſchmolzener Mineralien beſteht, welches Erdbeben erzeugt, wenn durch Dämpfe bewegt ſeine Wellenſchwingungen an den unteren Theil der Kruſte anſchlagen, oder die vulcaniſchen Erſcheinungen hervorbringt, wenn ſeine flüſſige Maſſe unter der Spannung der Dämpfe durch Klüfte

zu den Krateröffnungen der Feuerberge aufwärts gepreßt wird — dieſe Hypotheſe erklärt die vulcaniſchen Gebilde und Erſcheinungen immer noch am einfachſten und natürlichſten. Drei gewichtvolle Gründe ſprechen entſchieden für dieſelbe: die allwärts beobachtete Zunahme der Temperatur von der Oberfläche nach der Tiefe, die außerordentlich weite räumliche Ausdehnung vieler großer Erdbeben und die mineraliſche Gleichförmigkeit der Laven und Auswürflinge aller auf der ganzen Erdkugel zerſtreuten, jetzt thätigen Vulcane — eine Gleichförmigkeit, welche am auffallendſten für einen gemeinſamen ungeheuern Schmelzofen der Tiefe zeugt.

Wenn höchſt wahrſcheinlich aber das ganze Innere unſers Weltkörpers in einer Tiefe von drei oder vier geographiſchen Meilen unter der Kruſte einen einzigen zuſammenhängenden glühendflüſſigen Ocean von einer unermeßlichen Hitze bildet, ſo iſt damit die Vorſtellung einer gewiſſen räumlichen Abgeſchloſſenheit verſchiedener vulcaniſcher Becken in geringeren Tiefen nicht ausgeſchloſſen. Die feſte Kruſte unſeres Planeten iſt ſicherlich von ſehr ungleicher Dicke. Die Unebenheiten ihrer Oberfläche wiederholen ſich auch nach unten hin. Dieſe Trennung des großen Mineralmeeres der Tiefe in geſonderte Becken bei verſchiedenartigen Hitzegraden und davon abhängiger Flüſſigkeitsbeſchaffenheit der geſchmolzenen Materie unter dem ungleichen Tiefrand der ſtarren Kruſte erklärt manche Erſcheinungen, die ohne eine ſolche Abgeſchloſſenheit unerklärbar ſein würden.

Viele ſtark verheerende Erdbeben im tropiſchen Amerika ſind auf einen verhältnißmäßig ſehr kleinen Raum beſchränkt geblieben. Darunter in neueſter Zeit das vulcaniſche Erdbeben, welches in der Nacht vom 16. April 1854 die Haupt-

ſtadt San Salvador in Centralamerika gänzlich zerſtörte, aber nur auf einen Raum von fünf Meilen im Umkreis ſtark erſchütternd wirkte. Eine ganze Woche dauerten dort am Fuße des alten erloſchenen Vulcans die von unterirdiſchen Donnerſalven begleiteten Erdſtöße. Man zählte deren 80 bis 100 an einem einzigen Tage. Doch bereits in einer Entfernung von ſechs geographiſchen Meilen an der Küſte des Stillen Oceans wurden die Stöße nicht mehr verſpürt. Der ſeit achtzig Jahren ſtark thätige Feuerberg Iſalco, der nur fünf Meilen von der zerſtörten Stadt entfernt iſt, fuhr fort während dieſer Erdſtöße zu dampfen und Schlacken auszuwerfen, ganz ſo, wie vor und nach der Kataſtrophe.

Der vulcaniſche Heerd, von dem die Wellenſchwingungen dieſer Erdſtöße ausgingen, konnte mit dem unterirdiſchen Heerd, aus dem der offene Krater des Iſalco ſeine Laven und Rapilli empfängt, in keinem directen Zuſammenhange ſtehen, denn ſonſt müßten ſich die unterirdiſchen Vorgänge an dem Iſalco in irgend einer Weiſe durch veränderte Kraterwirkungen gezeigt haben. Alle Erdſtöße, die ſich anfangs in kurzen Pauſen von 10 bis 15 Minuten folgten, waren in ſenkrechter Richtung von unten aus gegen den erloſchenen Vulcan von San Salvador gerichtet, konnten aber den Widerſtand der überlagernden Gebirgsmaſſe nicht bewältigen. Dämpfe und Laven kamen nicht zum Durchbruch, aber das unterirdiſche Krachen, das jeden Erdſtoß begleitete, war dem Donner eines Krauswurfes und dem Geräuſche der zurückfallenden Steinmaſſen, wie ich ſolche bei thätigen Vulcanen beobachtete, auffallend ähnlich.

Nachdem ich dieſe Erdſtöße dort eine volle Woche beobachtet hatte, kam ich zur Ueberzeugung, daß in dortiger Tiefe ein ähnlicher Vorgang ſtattfinden müſſe, wie bei wirk-

lichen Kratereruptionen. Es mußte ſich in der Tiefe eine Spalte gebildet haben, die keine Oeffnung nach oben fand. Die unterirdiſchen Dampferploſionen, die ſich ebenſo regelmäßig folgten wie die Krateraus würfe des Iſalco oder Sangay, konnten die Erdkruſte zwar ſpannen, heben und erſchüttern. Wahrſcheinlich wurden auch innere Klüfte mit flüſſigen Mineralien ausgefüllt. Es gelang aber den Dämpfen weder Lavaſäulen bis an die Oberfläche zu preſſen, noch den Trichter des alten verſtopften Kraters wieder zu öffnen und damit eine Eruption von Schlacken und Aſchen zu bewirken, wie ſie dort einſtmals reichlich ſtattgefunden.

Bei dem großen plutoniſchen Erdbeben von Quito am 22. März 1859, welches 3 Städte, 10 Dörfer und über 200 Haciendas theils in Trümmer ſtürzte, theils ſtark beſchädigte, waren die begleitenden Erſcheinungen zum Theil verſchieden, führen aber in ihrer Geſammtheit zu dem gleichen geologiſchen Schluß. Eine halbe Stunde vor dem ungeheuren Stoß, deſſen Wellen auf einem Erſchütterungskreis von über 500 geographiſche Meilen die Gebirgs- und Küſtenlandſchaften in oſcillirende Bewegung brachten, hatte ich auf der Terraſſe meines Wohnhauſes in Quito meine phyſikaliſchen Inſtrumente beobachtet und bei ganz heiterm Himmel einen Blick auf die Reihe der öſtlichen Vulcane geworfen. Der Barometerſtand war der gewöhnliche wie in jeder Morgenſtunde. Der Cotopaxi dampfte *vor* wie *nach* der Kataſtrophe in *gleicher* Regelmäßigkeit fort. Auch am Pichinchakrater wurde nichts Ungewöhnliches wahrgenommen.

Beide thätige Feuerberge waren dem Centrum, von dem der gewaltige Stoß ausging, dreimal näher gelegen als der Vulcan Paſto dem Mittelpunkt des großen Erſchütterungskreiſes

von 1797. Bei dem Erdbeben des 22. März 1859 hat ſich nicht die geringſte Erſcheinung gezeigt, welche dem von Humboldt mitgetheilten plötzlichen Verſchwinden der Rauchſäule des Paſtovulcans analog geweſen wäre. Alles, was man mir von wirklichen vulcaniſchen Schlammeruptionen des Pichincha bei dieſer Gelegenheit erzählt hatte, ergab ſich bei genauer Unterſuchung als Irrthum. Ausſtrömungen von Waſſer und breiartiger trachytiſcher Materie waren nur Folgen der mechaniſchen Erſchütterung des Berges. Dieſe kalten wäſſerigen Ausbrüche kamen aus geringer Tiefe von unterirdiſchen Waſſerbecken, nicht aus dem vulcaniſchen Dampfkeſſel, der mit dem Doppelkrater des Pichincha noch fortwährend communicirt. Man könnte dieſe wäſſerigen Durchbrüche des Pichincha als eine modificirte Wiederholung des berühmten Moyaausbruches von 1797 bei Riobamba betrachten, deſſen Beſchaffenheit und Wirkung Humboldt nicht richtig aufgefaßt zu haben ſcheint.

Bei beiderlei Arten von Erdbeben, den ſogenannten vulcaniſchen, die auf einem geringen Umkreis, aber mit verſtärkter Heftigkeit wirken, und den plutoniſchen, deren Erſchütterungskreis oft Hunderte von Meilen umfaßt, hat man in den Anden von Südamerika die gleiche conſtante Erfahrung gemacht: daß ſie entweder die eine oder andere Cordillere, oder eines ihrer Querjoche, niemals aber beide Gebirgsketten gleich ſtark erſchüttern. Es iſt in der ſo reichhaltigen Geſchichte der Erdbeben Südamerika's ſeit deſſen Entdeckung nicht ein einziger Fall bekannt, daß Städte beider Cordilleren durch daſſelbe Erdbeben zerſtört worden wären.

Die Entfernung der Stadt Ibarra, welche durch jene Kataſtrophe ebenſo ſtark mitgenommen wurde wie die Haupt-

ſtadt Quito, beträgt von dieſer 13 geographiſche Meilen. Während in beiden Städten, ſowie in Ottavalo am Fuße des Cotocachi, alle Kirchen und hohen Gebäude theils einſtürzten, theils durch ſenkrechte Riſſe beſchädigt wurden, kamen die den beiden Städten viel näher gelegenen Ortſchaften der öſtlichen Cordillere, wie Pintac und Puembo, Conagua und Ambuqui mit dem bloßen Schrecken ohne Einſturz von Häuſern davon. Wäre der Sitz des unterirdiſchen Herdes, von dem der große Erdſtoß ausging, in unmittelbarer Verbindung mit den vulcaniſchen Herden geweſen, aus denen die Krater des Pichincha, Cotopari und Sangai ihre Dämpfe empfangen, ſo würde man in der Thätigkeit dieſer vulcaniſchen Schornſteine unfehlbar irgend ein Zeichen von Störung oder Veränderung wahrgenommen haben. Ein Verſchwinden der Rauchſäule, wie ſie Humboldt 1797 vom Paſtovulcan berichtet, wäre am Sangai oder Cotopari noch eher anzunehmen geweſen als ein verſtärkter Ausbruch. Das eruptive Spiel machte aber ſeinen gewöhnlichen Gang ohne eine Veränderung fort.

Aehnliche Reſultate, wie die Geſchichte der Erdbeben, ergibt eine vergleichende Betrachtung der großen vulcaniſchen Eruptionen. Die größten Ausbrüche des Pichincha kommen nach den Nachforſchungen des Pater Velasco auf die Jahre 1539, 1577, 1587 und 1666, die des Cotopari auf die Jahre 1532, 1533, 1742, 1746, 1766, 1768 und 1803. Bei keiner dieſer Eruptionen haben ſich auffallende Erſcheinungen am anderen thätigen oder ruhenden Vulcanen der Anden von Quito wahrnehmen laſſen. Dasſelbe läßt ſich von den großen vulcaniſchen Ausbrüchen in Centralamerika ſagen. Als im Jahre 1835 die Eruption des Coſequina, die größte von allen, die wir ſeit der Entdeckung Amerika's kennen, weite Landſtriche

mit ihrem Aſchenregen verfinſterte, arbeiteten die nahe gelegenen Krater des Iſalco und des Vulcans von San Miguel ohne ſichtbare Störung in gewöhnlicher Thätigkeit fort.

All dieſe Beobachtungen und Erfahrungen ſprechen für die Wahrſcheinlichkeit getrennter vulcaniſcher Becken in jenen Tiefen, wo die Maſſe flüſſiger oder halberſtarrter Mineralien den untern Rand der feſten Erdkruſte berührt. Tiefer gehende feſte Felsmaſſen, weite Mauern von compactem Geſtein ſcheinen die Zwiſchenräume auszufüllen. Daher auch manche der gehobenen Andeſitkoloſſe wie der Iliniſſa ganz aus ſcharfkantigen Trümmern und Blöcken beſtehen.

Die Temperatur muß nach der Tiefe des Heerdes ebenſo ungleich ſein wie die weichere oder zähere Flüſſigkeitsbeſchaffenheit der Maſſe. Bei älteren Spaltendurchbrüchen in den Anden ſcheint dieſelbe in halberſtarrtem Zuſtand an die Oberfläche gelangt zu ſein und bildete dann nicht fächerförmige Ströme oder Reihen von Felsblöcken, ſondern iſt als ſchroffe Felsmauer ſtehen geblieben. Die Andeſitmauer bei Chuquipoyo am öſtlichen Fuße des Chimborazokegels zeigt einen ſolchen Seitenausbruch einer halberſtarrten Maſſe.

Nach unten hin in größeren Tiefen ſtehen all dieſe vulcaniſchen Herde zweifelsohne mit dem großen feurigflüſſigen plutoniſchen Ocean des Innern unſers Erdkörpers in Verbindung. Von dieſem gehen wahrſcheinlich jene weit wirkenden plutoniſchen Erdſtöße aus, die, wie das große Erdbeben von Liſſabon, nicht auf die Umgebungen eines Gebirges oder Vulcans ſich beſchränken, ſondern ganze Continente erſchüttern.

In der weſtlichen Cordillere ſtehen weniger Andeſitkegel und wirkliche Vulcane an den Rändern gruppirt als in der

östlichen. Während der Sangai im Osten rastlos dampft und feurige Schlacken auswirft, und der Cotopari längere Perioden der Thätigkeit als der Ruhe zeigt, ist der Pichincha der einzige Vulcan der westlichen Kette, dessen Krater noch dünne Dämpfe aushaucht. Alle übrigen Vulcane dieser Kette sind gegenwärtig im Stadium tiefster Ruhe. Dafür ist die westliche Cordillere ungleich mehr von Erdbeben heimgesucht. Fast alle starken und sehr verheerenden Erdbeben der drei letzten Jahrhunderte haben nur die westliche Cordillere mit ihren Querjochen mächtig erschüttert und wurden an der Ostseite viel weniger gespürt.

Alle bis jetzt bekannten geologischen Thatsachen scheinen dafür zu sprechen, daß die westliche Cordillere von jüngerem Alter als die östliche ist, während umgekehrt die westliche Reihe der Vulcane nach der Erhebung der Ketten früher sich bildete als die isolirten Feuerberge der Ostseite. Die zur westlichen Reihe gehörenden Kolosse Chimborazo, Carahuairazo, Iliniſſa, Corazon und selbst der Pichincha sind sicher ältere Kegel als der Antisana, Cotopari, Tunguragua und Sangai. In den vulcanischen Becken wie in den tieferen Theilen des großen plutonischen Feuerherdes haben zweifelsohne bedeutende räumliche Veränderungen stattgefunden, locale Versetzungen der Spaltendurchbrüche von Ost nach West und wieder rückwärts, bedingt durch ungleiches Eindringen von Meerwasser in die einzelnen Herde und durch größeren oder geringeren mechanischen Widerstand der darauf lastenden festen Kruste.

Die Reihe der westlichen Vulcane beginnt im Norden mit dem Vulcan Chiles, dem Nachbar des Cumbal, der zum Gebiet der Republik Columbia gehört. Beide Vulcane be-

zeichnen die Grenzmarken von Freistaaten, welche geographisch zusammengehören, während ihre Völker in zwei ganz verschiedenen politischen Richtungen aus einander gehen. Cumbal und Chiles sollen noch thätige Feuerberge sein. Doch weiß man von beiden Feuerbergen nichts Näheres, da sie einsam in unbewohnten Wildnissen stehen.

Auf den Chiles folgt südlich der Cotocachi, ein schöner regelmäßiger Kegel, dessen Schneegipfel, 15,200 Pariser Fuß über dem Meere ragend, den Pichincha an Höhe übertrifft. Vom Mozo-Pichincha ist der Cotocachi deutlich sichtbar. Leider bedeckte sich am Tage unserer Besteigung sein Firn ziemlich frühe mit Wolken. Ich brachte im April 1859 mit Herrn Valdevieso eine Woche am Fuße dieses Vulcans mit geognostischen Untersuchungen zu, sah ihn aber in unmittelbarer Nähe nur auf wenige Stunden unbewölkt und konnte daher keine Skizze von ihm aufnehmen. An seinem Fuße bildet der See Cuycocha ein tiefes Einsturzbecken. Die geognostischen Verhältnisse der Umgebungen des Cotocachi sind noch wenig erforscht.

Der Atacazo, der nächste Nachbar des Pichincha im Süden, war ganz sicher einstmals ein thätiger Feuerberg. Dieser Vulcan schließt sich der Erhebungsachse der Pichinchagruppe in derselben Richtung an und hat wie diese eine westliche Randstellung.

In der hypsometrischen Skizze des Pichincha, welche Humboldt dem Atlas seiner kleineren Schriften beigefügt, ist das Thal von Lloa bis zu den „Faldas de Atacazo“ gezeichnet. Das weitere nach Südost folgende Plateau von Chillogallo ist von diesem merkwürdigen Hochthal durch einen halbkreisförmigen Höhenzug getrennt, der, mit dem Atacazo zusammenhängend, die Thalsenkung von Lloa umgiebt. Diese hohe halbkreisförmige Bergwand erinnert einigermaßen an die Circusform

jener sogenannten Erhebungskrater, welche L. v. Buch zuerst beschrieben und gedeutet hat, und die in der Geschichte der vulcanischen Forschung Epoche machend einen langen Streit hervorgerufen haben.

Der Atacazo ist wahrscheinlich älter als sein Nachbar, der Pichincha. Eruptive Wirkungen scheinen von ihm nur während eines kurzen Zeitraums ausgegangen zu sein. Sein Gestein ist stärker verwittert, seine Gehänge sind mit einer dickeren Humusschicht überdeckt und mit einer reicheren Vegetation überkleidet. Nur der höchste Gipfel zeigt kahle schroffe Felswände, kreisförmig gestellt, mit ausgezackten Contouren. Er soll einen alten Krater einschließen, obwohl diese Thatsache noch von keinem Geologen durch Anschauung constatirt ist. Ich betrachtete den Atacazo mit einem guten Fernrohr vom Pichinchagipfel, ohne bei dem klaren Morgenhimmel die geringste Spur von Dämpfen wahrnehmen zu können. Herrn Maldonado diente der Atacazo als einer der wichtigsten Punkte bei seinen trigonometrischen Messungen, die der Aufnahme seiner Karte zu Grunde liegen.

Der nächste Nachbar des Atacazo gegen Süden ist der Corazon, dessen Gipfel nach Humboldts Messungen eine Höhe von 14,840 Pariser Fuß erreicht und ewigen Schnee trägt.

Den spanischen Namen el Corazon, das „Herz," hat dieser Berg zweifelsohne von seiner Herzgestalt, die besonders von der Ostseite betrachtet auffällt. Er steht fast nach allen Seiten isolirt und hängt nur im Süden durch einen schmalen Höhenzug mit dem Fuß des Iliniſſa zusammen. Einen Gipfelkrater scheint er nie gehabt zu haben. Aehnlich wie der Chimborazo und der Quilindaña wird auch der Corazon als ein ge-

hobener Andesitkegel betrachtet, dessen Eruptivbildungen, wenn deren überhaupt stattgefunden, an seinen Seitenspalten gesucht werden müßten. La Condamine und Bouguer, Humboldt und Bonpland und später der unglückliche Naturforscher José Caldas haben den Corazon bestiegen.

Ein anderer merkwürdiger Berg in der großartigen Gebirgslandschaft von Quito ist der Ruminagui, besonders auffallend durch seine von der meridionalen Richtung der Vulcanreihe abweichenden Seitenstellung. Er erscheint als ein stattlicher Koloß, dessen zackige Gipfel gerade die Schneelinie erreichen und der dem europäischen Montblanc an Höhe fast gleichkommt. Aehnlich wie der Tunguragua, welcher der Ostseite der Anden angehört, ist der Ruminagui an einer Querspalte durchgebrochen, aus welcher sich das trennende Gebirgsjoch zwischen dem Plateau von Machache und Tacunga erhob. Dieses Querjoch, welches die beiden Plateaubecken scheidet, stellt, vom Corazon zum Cotopari hinüberreichend, eine transversale Verbindung zwischen der östlichen nnd westlichen Vulcanreihe dar.

Ruminagui bedeutet nach Pater Velasco in der Quichuasprache „steinernes Gesicht." Diesen Namen führte aber auch ein peruanischer Feldherr des letzten Incaherrschers Atahualpa. Nach dem tragischen Tode dieses unglücklichen Kaisers bemächtigte sich jener Häuptling der Gewalt. Nachdem er beim Anrücken der Spanier die Hauptstadt Quito in Brand gesteckt, zog er sich in die Schlüchten dieses Vulcans zurück, wo er nach der Sage auch seine reichen Schätze vergraben haben soll. Diese bilden noch jetzt den Gegenstand sehnsüchtiger Wünsche der Plateaubewohner von Machache, sind aber bis zur Stunde noch nicht gehoben.

Der Berg ist bis jetzt noch von keinem Naturforscher bestiegen und untersucht worden. Nach seinen pralligen, fast senkrecht abfallenden Felswänden könnte man ihn für unersteigbar halten. Die halbkreisförmige schroffe Gipfelwand und ihre zackigen Conturen zeigen die charakteristische Form der Kraterränder. An der Nordwest- und Südostseite erkennt man auch jene eigenthümlichen Hörner, die, wie auf dem Cotopari, die Anhäufung von Schlacken an den Kraterrändern nach der herrschenden Windrichtung verrathen. Vom luftigen Observatorium des Pichinchagipfels ist die Umgebung des Ruminagui günstig zu übersehen und gewährt einen lehrreichen Einblick in die so mannigfachen Bildungen dieses Vulcanlandes.

In dem Gebirgsgemälde von Quito, welches jeden Freund erhabener Naturscenen mit staunender Bewunderung erfüllt, selbst wenn er die schönsten Hochgebirge der alten Welt gesehen, spielt eine mächtige Doppelpyramide, welche südlich vom Corazon und Ruminagui aufragt, eine überaus imposante Figur. Humboldt hat in dem Atlas seiner kleineren Schriften eine Längenansicht dieser Pyramiden des Iliniſſa dargestellt.

Der Iliniſſa, einer der vulcanischen Prachtbauten, welche die unterirdischen Kräfte am Rande der Hochebene von Tacunga dem Cotopari gegenüber aufgethürmt haben, erreicht die Höhe von 16,332 Pariser Fuß. Pater Velasco führt in seiner Historia natural del reyno de Quito den Iliniſſa zwar unter den Vulcanen ersten Ranges auf, würdigt ihn aber sonst keiner eingehenden Beschreibung. Manuel Villavicencio dagegen bemerkt: „Unter den Bergkolossen, die man von Quito aus sieht, ist der Iliniſſa einer der majestätischsten und malerischsten.“ Bereits im vorigen Jahrhundert wurde derselbe von dem französischen Akademiker Bouguer trigonometrisch gemessen,

in geologiſchrr Hinſicht aber weder von Humboldt noch von Bouſſingault unterſucht, obwohl der Iliniſſa in der Doppelreihe der Vulcane von Quito einer der zugänglichſten iſt. Dieſe Forſcher hatten für die verhältnißmäßig kurze Zeit ihres Aufenthalts in den Anden gar viel zu thun und konnten daher nur wenigen einzelnen Bergen eine beſondere Aufmerkſamkeit widmen.

Vor dem Antritt meiner Reiſe nach Südamerika bezeichnete mir der greiſe Humboldt den Iliniſſa als einen derjenigen Vulcane des Hochlandes von Ecuador, deren genauere Erforſchung ihm beſonders wünſchenswerth erſchien. Deßhalb beſuchte ich auch den maleriſchen Berg während meines längeren Aufenthalts auf der Hochebene von La Tacunga zu wiederholten Malen, verweilte zum Zweck geognoſtiſcher Unterſuchungen und Sammlungen längere Zeit auf ſeinen Gehängen und verſuchte am 9. December 1858, begleitet von Dr. Mariano Gallegos, einem ſtrebſamen ſtrebſamen praktiſchen Arzt der Stadt Tacunga, den Gipfel zu beſteigen.

Die Hacienda la Cienega am Fuße des Iliniſſa, welche auch von Humboldt und Bonpland beſucht wurde, liegt zu geognoſtiſchen Streifzügen beſonders günſtig. In den Schluchten der Quebradas ſind die Profile der vulcaniſchen Tuffe überaus ſchön aufgeſchloſſen. Die unterſte Schicht beſteht aus vulcaniſcher Aſche. Es iſt eine graue, ſehr poröſe Maſſe, welche trachytiſche Rollſteine mit Bimsſteinen gemiſcht einſchließt. Darüber lagert eine lichte, faſt weiß gefärbte Schicht, die beinahe ganz aus zertrümmerten und zerſetzten Bimsſteinen beſteht. In den darauf liegenden Tuffen wechſeln lichte, weißliche oder dunklere Schichten, aus vulcaniſcher Aſche beſtehend, die unter Waſſerfluthen abgeſetzt wurden und in

denen der zerbröckelte und zerriebene Bimsstein das Hauptmaterial bildet.

Von zwei Indianern der Gegend geführt, ritten wir bei frühester Dämmerung auf Maulthieren von der Hacienda Cienega nach den ersten Stufen des Vulcans hinauf. Treppenartig folgen diese verschiedenen Terrassen auf einander bis zu einem kleinen Plateau, wo die Hütten der sogen. Vaqueria, die letzten Wohnsitze indianischer Hirten, stehen.

Hier, auf einer Höhe von 11,200 Fuß, nimmt die Vegetation einen alpinen Charakter an, und es treten bereits in Menge jene fremdartigen herrlichen Blumenformen auf, welche den herborisirenden Botaniker in freudiges Erstaunen versetzen. Die Flora des Iliniſſa hat nicht nur manches Eigenthümliche, sondern ist im Ganzen auch reicher und mannichfaltiger als die Floren des Pichincha und Chimborazo in der gleichen Höhe. Die kleine Sammlung seltener Andespflanzen, die ich von dieser Besteigungspartie zurückbrachte, lockten mich später noch oft zu botanischen Excursionen auf diese Höhe. Auch von ornithologischen und entomologischen Gegenständen erbeutete ich in dieser Region manches Seltene und Neue. Diese verschiedenen Bergwanderungen auf dem Iliniſſa gehören überhaupt zu den schönsten Erinnerungen meines Aufenthalts in den Anden von Ecuador.

Die Besteigung des Iliniſſa ist schwieriger als die des Pichincha, aber weniger mühsam und gefährlich als die Besteigung des Cotopaxi, dessen Gehänge steiler und mehr von Schründen und Quebradas durchfurcht sind. Man kann jedoch am Iliniſſa reitend nicht bis zu gleicher Höhe gelangen, wie an beiden genannten Bergen, sondern ist genöthigt die Maulthiere schon bei 13,200 Fuß zurückzulassen. Wir stiegen von hier an zu Fuß, und wurden mehr durch die Beschwerden des

geringen Luftdruckes auf das Gehirn und die Muskeln der Beine als durch die Hinderniſſe des Bodens beläſtigt. In den verſchiedenen Regionen iſt an vielen Stellen nacktes Geſtein aufgeſchloſſen. Es ſind meiſt mächtige trachytiſche Felsblöcke oder kleinere Trümmer, welche im Anſehen bedeutend variiren. In der ſandigen Region nahe der Schneelinie, dem ſogenannten Arenal, konnten wir deutlich die Fußſpuren der kleinen Berglöwen erkennen. Hier blieb der letzte unſerer indianiſchen Führer zurück, weil er die höhere Region nicht kannte und der eiskalte Wind, der vom Nevado des Gipfels herunterblies, ihn ungleich mehr beläſtigte als den Dr. Gallegos und mich.

Wir hatten bis zum Gipfel nur noch eine Strecke von etwa 800 Fuß zurückzulegen. Vor uns zeigte ſich durchaus kein ernſtliches Hinderniß. Unſere Kräfte waren trotz der Ermüdung des vierſtündigen Steigens noch friſch genug, um den Gipfel zu erreichen, wenn das Wetter nur einigermaßen günſtig blieb.

Gegen 1 Uhr brach aber wieder eines von jenen heftigen tropiſchen Gewittern los, welche die Bergbeſteigungen in den Anden ſo gefährlich und, bei einer Dauer von mehren Stunden, das weitere Vordringen geradezu unmöglich machen. Gethürmte Haufenwolken hatten ſich ſchon vor der Mittagsſtunde über dem Cotopari gewitterverkündend zuſammengezogen und von da eine weſtliche Schwenkung gegen den Gipfel des Ruminagui gemacht. Von andern Luftſtrömungen nach Südweſten getrieben entlud ſich das Gewitter mit jener fürchterlichen Stärke, die nur der Andenbewohner der Aequatorialzone kennt. In dichten Wolkennebel, den die Blitze durchzuckten, gehüllt, von einem wüthenden Orkan umbraust und von Schneehagel überſchüttet, mußten wir uns zum Rückzug entſchließen. Erſt in

ſpäter Abendſtunde erreichten wir das gaſtfreundliche Haciendahaus, wo Dr. Gallegos ſich von mir trennte, um nach Tacunga zurückzukehren.

Das geologiſche Ergebniß dieſes Beſteigungsverſuches war nicht ohne Intereſſe. Wir gewannen die beſtimmte Ueberzeugung, daß dieſe ſüdliche Pyramide des Iliniſſa kein wirklicher Feuerberg, ſondern ein aus trachytiſchen Trümmermaſſen zuſammengeſetzter Kegel iſt, der nie einen Eruptionskrater hatte. Es zeigte ſich auch in den höheren Regionen keine Spur von einer früheren krateriſchen Thätigkeit, von jenen Maſſen vulcaniſcher Aſche, Rapilli und Schlammſtrömen, die am Cotopari und Sangay dem Bergwanderer in ſo großartiger Weiſe entgegentreten.

Auch von ſeitlichen Durchbrüchen lavaähnlicher, verſchlackter Geſteine, wie ich ſie am Chimborazo und Altarberg ſo häufig gefunden, iſt hier nichts zu ſehen, noch weniger kommen-gefloſſene wirkliche Lavaſtröme wie am Tunguragua vor. Die Bimsſteine und Tuffe am Fuße des Iliniſſa ſind ganz ſicher als Niederſchläge des Waſſers auf dem einſtmaligen Seegrund des Plateau abgeſetzt worden. Ein guter Theil dieſes vulcaniſchen Materials ſcheint von den älteſten Ausbrüchen des Cotopari und vielleicht auch des Ruminagui herzurühren, welche bereits längſt thätig waren, als die Hochebene von Tacunga noch unter Waſſer ſtand.

Der Iliniſſa iſt ſicher noch weniger als der Chimborazo je ein thätiger Feuerberg geweſen. Er erſcheint als ein durch locale Concentration der unterirdiſchen Dämpfe emporgehobener Kegel von annähernd pyramidaler Form. Die Beſchaffenheit der Trachyttrümmer in ſeiner oberen Region iſt der berühmten Hypotheſe Bouſſingaults, welcher ſämmtliche Andeskegel in feſter Form gehoben ſich dachte, entſchieden günſtig. Leider hat

dieſer geiſtreiche Forſcher ſeine Theorie nur viel zu allgemein angewandt. Die ſcharfen Ecken und Kanten, welche dieſe zertrümmerten Felsmaſſen zeigen, ſprechen entſchieden dafür, daß ſie bereits in feſtem Zuſtande an die Oberfläche gelangt ſind, dagegen zeigen andere eckige Stücke, welche in dieſen Trachyttrümmern breccienartig eingebacken ſind und an ihrer Beſchaffenheit die Einwirkung großer Hitze verrathen, daß die trachytiſche Maſſe dieſer Felsblöcke wenigſtens einſtmals in flüſſigem Zuſtande war.

Der Trachyt der Andesvulcane und beſonders jene Varietät, in der die als Oligoklas bekannte Feldſpathſpecies vorwiegt, welcher man den Namen Andeſit gegeben, iſt in Farbe und Anſehen ſehr abweichend und wahrſcheinlich auch von ſehr verſchiedenem relativen Alter. In ſeinem gewöhnlichen Vorkommen beſteht das ältere Geſtein der Vulcane aus einer einfachen, lichtgrauen Grundmaſſe, in der kleine Kryſtalle eines Feldſpaths, den man früher (Bouſſingault) für Sanidin hielt, aber nach den genauen Unterſuchungen durch Roſe und Blum als Oligoklas erkannt hat, ſehr häufig vorkommen. Minder häufig, aber ein durchaus charakteriſtiſcher Beſtandtheil iſt der Augit, oder an ſeiner Stelle die noch ſelteneren nadelförmigen ſchwarzen Kryſtalle der Hornblende. Oft iſt das Gefüge des Geſteins porphyrartig, und die vielen kleinen Oligoklaskryſtalle geben ihm bei friſchem Bruche ein ſtark glitzerndes Anſehen. In dieſer Varietät iſt der Andeſit des Iliniſſa und Chimborazo jener vulcaniſchen Felsart, welche in den untern und mittlern Regionen der Rieſen des Kaukaſus, am Elbrus und Kasbek, ſowie auf den Gehängen des großen Ararat in Armenien vorherrſcht, ſo ähnlich, daß ſelbſt das geübteſte Mineralogenauge ſie nicht zu unterſcheiden vermöchte.

Zwiſchen dem Iliniſſa und dem Chimborazo erhebt ſich in der weſtlichen Cordillere kein Vulcan bis zur Schneelinie. Der Quirotoa, der das Plateau von Tacunga überragt, erreicht kaum die Höhe von 14,000 Fuß.

Von dieſem Vulcan, deſſen coniſch abgeſtutzter Gipfel einen tiefen Kraterſee von einer ſpaniſchen Meile im Umfange einſchließt, berichtet der Geſchichtſchreiber Velasco merkwürdige Vorgänge aus dem vorigen Jahrhundert. Im Jahre 1725 erhob ſich der See gegen 300 Fuß über ſeinen gewöhnlichen Stand. Die Seeinſel, die dadurch mit Waſſer überdeckt wurde, verwandelte ſich plötzlich in einen Kraterſchlund und ſpie feurige Schlacken mit Dämpfen aus. Eine zweite ſtarke Eruption dieſer Seeinſel erfolgte 1740. Der ganze See ſtand in einer wunderbaren Illumination von „Flammen," wie der gekannte Hiſtoriker berichtet, während es doch wohl nur der Reflex der glühenden Auswürflinge war, welcher den See beleuchtete. Wirkliche Flammen ſind bekanntlich bei vulcaniſchen Ausbrüchen eine äußerſt ſeltene Erſcheinung. Profeſſor Pilla, der langjährige Beobachter des Veſuvs, hat deren nur zweimal beobachtet, und auch dann waren es nur Flammen von geringer Höhe, die man nur in großer Nähe unmittelbar über dem Krater erkennen konnte. Die gewöhnlichen Zuſchauer ſolcher Eruptionen, die kein genaues Verſtändniß des Vorgangs haben, ſind ſtets geneigt das Leuchten der Feuerſäule glühender Schlacken mit wirklichen Flammen zu verwechſeln, die nur von brennenden Gaſen herrühren könnten.

Auch im Jahr 1859, während meines Aufenthalts in Quito, ſoll ſich das Phänomen des brennenden See's wiederholt haben. Indeſſen war die Mittheilung, die ich darüber erhielt, nicht ganz zuverläſſig. Der Bürgerkrieg, der in demſelben

Jahr die Republik Ecuador verheerte, hielt mich nach meiner Rückkehr von Imbabura ab, den Quirotoa zu beſuchen. Dieſer jedenfalls merkwürdige Vulcan mit einem der höchſt gelegenen Seen der Welt iſt bis heute noch von keinem Geologen beſucht und wäre für einen Naturforſcher, der künftig das Hochland der Anden zu wiſſenſchaftlichen Zwecken bereiſen wollte, ein empfehlenswerther Gegenſtand.

Auf den Quirotoa folgt in ſüdlicher Richtung der Vulcan Carahuairazo, der nächſte Nachbar des Chimborazo, mit dem er durch ein Querjoch in Verbindung ſteht. Er verhält ſich in ſeiner Stellung zu dieſem Koloß gerade ſo wie in Armenien der kleine Ararat zum großen. Als die Spalte, deren Dämpfe den trachytiſchen Rieſenbau gehoben oder aufgethürmt, ſich wieder geſchloſſen hatte, ſcheinen die hebenden Kräfte bei fortdauernder Wirkung des vulcaniſchen Herdes an der Größe ihres eigenen Baues den mächtigſten Widerſtand gefunden zu haben. Ein ſeitlicher Durchbruch erfolgte ſpäter am weſtlichen Fuße des Chimborazo und thürmte aus ausgeworfenen Rapilli und Aſche den Kegel des Carahuairazo auf, durch deſſen Gipfelkrater der unterirdiſche Feuerherd eine dauernde Verbindung mit der Atmoſphäre herſtellte. Beide Berge bilden alſo eine zuſammenhängende Gruppe.

Die vulcaniſche Thätigkeit des Carahuairazo gehört der vorhiſtoriſchen Zeit an. Am 29. Juni 1699 ging jedoch von dieſem Berg eine der furchtbarſten Erſcheinungen aus, deren die Annalen dieſes Vulcanlandes gedenken und die dort noch bis auf den heutigen Tag im Munde des Volkes lebt. Ein gewaltiger Erdſtoß erſchütterte die weſtliche Cordillere und verheerte alle Städte und Ortſchaften in den Hochebenen von Tapia und Ambato. An dem Carahuairazo, der einen Krater-

ſee gehabt haben ſoll, bewirkte der Stoß einen ſenkrechten Riß. Aus der geöffneten Spalte ergoß ſich mit dem Ausfluß des Kraterſee's ein ungeheurer Schlammſtrom, der größte, welcher jemals die Hochebene von Ambato überfluthete. „Es war alles zuſammen ein Gemenge von Waſſer, Erde und Mineralien," ſchreibt Pater Velasco in ſeiner Geſchichte von Quito, ohne uns jedoch von dem Hergang der Kataſtrophe eine klare, verſtändliche Schilderung zu geben.

Der Gipfel des Carahuairazo ſoll vor der Kataſtrophe höher geweſen ſein. Man vermuthet, daß ein alter Aſchenkegel des Kraters damals mit deſſen Wand zuſammenſtürzte.

Die Lodozales oder breiartigen Ströme von Kothlaven mit eckigen, oft verſchlackten Trümmergeſteinen und der zerbröckelten Maſſe gehören unſtreitig zu den merkwürdigſten Gebilden der Anden. Sie ſind in dieſer Großartigkeit anderwärts nirgends nachgewieſen, und für dieſes Vulcanland daher beſonders charakteriſtiſch. In der Hochebene von Ambato haben ſie eigenthümliche, ſchmale, langgezogene Höhenzüge aufgeführt, welche bald fächerförmig gruppirt ſind, bald wie die Schutthalden der Wildbäche gegen die Thalſohle deltaförmig ſich erweitern.

Aehnliche ausgedehnte Schlammſtröme, wie die Umgebungen des Carahuairazo, in Form und Länge den wirklichen Lavaſtrömen oft beinahe gleichend, aber von ganz anderer Beſchaffenheit der Grundmaſſe als dieſe, zeigen auch andere Vulcane des Hochlandes, namentlich die Umgebungen des Imbabura, Tunguragua, Antiſana und ſelbſt des Cotopaxi. Es ſind jedoch nicht die Producte von wirklichen Eruptionen, aus der Tiefe des vulcaniſchen Herdes im Erdinnern, ſondern breiartige, wäſſerige Ausflüſſe aus ge-

ringeren Tiefen, die ſtets nur bei Erſchütterungen der Vulcane durch Erdbeben entſtehen. Humboldt, der früher eine richtige Anſicht über die Urſache der Entſtehung dieſer wäſſerigen Eruptionen hatte, war ſpäter geneigt dem ſchmelzenden Schnee die Hauptrolle zuzuſchreiben. Dieſe Anſicht iſt irrig. Die ſtärkſten verheerendſten Schlammſtröme ſind gerade von ſolchen Vulcanen ausgegangen, welche, wie der Volcan de Agua in Guatemala und der Quirotoa bei Ambato, gar keinen ewigen Schnee tragen. Dieſe Lodozales dürfen mit feurigflüſſigen Lavaſtrömen, wie ſolche die Vulcane Italiens und Islands regelmäßig, in den Anden von Ecuador nur die Vulcane Antiſana und Tunguragua ausnahmsweiſe zeigen, nicht verwechſelt werden. Ihre erdige, kothähnliche Maſſe beſteht größtentheils aus zerriebenen und zertrümmerten Theilchen von jener Varietät des Trachyts, den man Andeſit genannt hat, und enthält eine Menge von Oligoklas- und Hornblende- und Augitkryſtallen.

Die weſtliche Reihe der koloſſalen Nevados, welche iſolirt an den Rändern der Cordillere oder auf deren Querjochen ſtehen und den Kamm der Kette ſehr bedeutend überragen, endigt mit dem majeſtätiſchen Chimborazo. Humboldt hat denſelben im Profil von der Hochebene von Tapia bei Riobamba gezeichnet.

Humboldt und Bonpland ſcheinen ebenſo wenig, wie dreißig Jahre nach ihnen Bouſſingault und Hall, den koloſſalen Berg jemals in der Frontanſicht geſehen zu haben. Mit Ausnahme der Monate Juni und Juli iſt es immer nur ein glücklicher Zufall, die beiden Gipfel des Chimborazo wolkenfrei zu ſehen. Die Süd- und Oſtſeite des Berges, wo ſowohl Humboldt als ſpäter Bouſſingault die Beſteigung verſuchten,

war zu einem ſolchen Unternehmen viel weniger günſtig wie die Nordſeite, wo ich auf einer Höhe von 15,000 Fuß die ſchneebedeckten Abhänge des Chimborazo mit dem Fernrohr auf das genaueſte beobachten konnte, ohne ein weſentliches Terrainhinderniß bis zu ſeinem Gipfel zu erkennen. Die Schwierigkeit einer Beſteigung liegt dort einzig nur in der ungeheuren Höhe des Berges und der damit verbundenen Ermüdung der Bergſteiger bei abnehmendem Luftdruck, beſonders in der Region über 16,000 Fuß.

Die Höhe des Chimborazo wurde bis jetzt nur trigonometriſch beſtimmt. Die Reſultate der drei Operationen, welche Bouguer, Don Jorge Juan und Humboldt zu dieſem Zweck vornahmen, weichen bedeutend von einander ab.

Nordöſtlich über dem Guarandathal, wo ich den Chimborazo eine ganze Woche jeden Morgen wolkenfrei betrachten konnte, erſcheint derſelbe in einer mehr langgeſtreckten pyramidalen als coniſchen Form. Die breite Wand der mächtigen Pyramide fällt dort in einer Senkung von 25 bis 30 Grad von Nordweſt gegen Südoſt ab. Die beiden Gipfel erſcheinen in länglicher Kuppenwölbung, und es iſt dem Auge ſchwer zu entſcheiden, welche von den beiden Kuppen die höhere iſt. Erſt bei ſcharfer Beobachtung glaubt man zu erkennen, daß der weſtliche Gipfel etwas unter dem Niveau des öſtlichen ſteht. Beide ſind durch eine langgebogene ſanfte Thalſenkung als Gipfel geſchieden und als Berge verbunden.

An dem ſüdlichen und ſüdweſtlichen Abfall der Pyramide, wo die bisherigen Chimborazobeſteiger vom ſogenannten Arenal aus dem Gipfel beizukommen ſuchten, weil hier der Maulthierweg von Guaranda nach Mocha vorüberführt und ein weiter Weg um die breite Baſis des Berges erſpart wird, erſchien

mir der Chimborazo am steilsten und der Gipfel am schwersten zu erreichen. Hier ist nicht nur die Neigung des Abfalls am schroffsten, sondern überhängende Felsen durchbrechen auch stellenweise den Schneemantel, und über diesen sind dann wieder andere mächtige Schneemassen des Firns, wie mit Lawinensturz drohend, aufgethürmt. Stufenweise über einander gethürmt, ragen diese dunklen Felsmassen aus dem Nevado (Firn) düster hervor. Nur die gewölbten Gipfel selbst und das sie verbindende Thal zeigen einen ununterbrochenen Silberpanzer, auf welchem die mächtigen Schneemassen so lange „ewig" lasten werden, als das vulcanische Leben in dem starren Riesen nicht wiederkehrt.

Ob der Chimborazo je ein wirklicher Vulcan gewesen, wie Boussingault meint, oder als ungeöffneter Andesitkegel betrachtet werden muß, wie ihn Humboldt darstellt, darüber herrschen noch heute verschiedene Ansichten. Einen eigentlichen Gipfelkrater hat der Berg wohl ebenso wenig gehabt wie der große Ararat in Armenien und wie der Kasbek im Kaukasus, dessen kameelbuckelförmiger Doppelgipfel dem Chimborazo so ähnlich sieht. An den Seitenspalten des Chimborazo aber kommen verschlackte Steine in großen Massen vor, welche von wirklichen vulcanischen Schlacken und Laven petrographisch nicht zu unterscheiden sind. Am merkwürdigsten ist die lavaähnliche Mauer von verschlacktem Gestein, welche am Fuße des Kegels bei Chuquipoyo ganz in der Nähe der Hütte sich erhebt, wo die Karawanen, welche vom Hafen Guayaquil nach Quito gehen, gewöhnlich zu übernachten pflegen. Diese schlackige Felsmauer zeigt einen Durchbruch von dunklem, doleritähnlichem Gestein, welches in halberstarrtem, nicht ganz flüssigem Zustand an die Oberfläche gelangt zu sein scheint,

und sicher viel jünger ist, als das lichtere Andesitgestein an einigen Punkten des Kegels. Auch an der Nordwestseite fand ich an verschiedenen Stellen unzweifelhafte Spuren von *lateraler* Thätigkeit und Durchbrüchen von verschlackten Gesteinen aus *Seitenspalten*. Der Carahuairazo, der sich dicht neben dem Chimborazo bildete, kann übrigens als dessen *Seitenkegel* betrachtet werden, durch dessen Krater vielleicht einstmals die Dämpfe und Schlacken aus einem gemeinsamen Herd hervorbrachen und eruptive Erscheinungen zeigten.

Das von Humboldt aus der Region von 18,000 P. F. gesammelte Gestein besteht nach einer Untersuchung von *Gustav Rose* aus *Labrador* und *Augit*, welche beide Mineralien in deutlichen Krystallen erkennbar. Der Chimborazo wäre also nach der Nomenclatur von Gustav Rose als eine Art Dolerit- oder Augit-Porphyr (wie Humboldt meint) zu betrachten. An manchen Stellen der Nord- und Westseite ist aber das feste Gestein nach den von mir gesammelten Felsarten von hellerer Farbe mit *Oligoklas*krystallen und dann mehr dem Trachyt (Andesit) ähnlich. *Abichs* Vermuthung, daß *verschiedene* vulcanische Gesteine den gewaltigen Bau des Chimborazo zusammensetzen, ist die richtige. Der Körper des Riesen ist mehr trachytisch (andesitisch); seine späteren vulcanischen Durchbrüche aus Seitenspalten bilden einen Uebergang vom Trachyt zum Basalt. Der sog. Trachy-Dolerit Abichs ist in diesen *jüngeren* vulcanischen Bildungen unverkennbar.

Die untere Grenze des ewigen Schnee's scheint am Chimborazo etwas weiter hinaufzureichen als an anderen Vulcanen und Kegelbergen der Aequatorialzone Amerika's. Ich fand dieselbe bei Cunayaco an der Nordseite des Berges zu

14,932 Pariſer Fuß (nach dem Mittel von vier Barometermeſſungen). Dort liegt der höchſte bewohnte Punkt, zwei Hütten einer indianiſchen Schafhirtenfamilie, in einer Höhe von 13,070 Fuß. Die nächſte Umgebung des Kegels bildet zum größten Theil eine unbewohnte Wildniß. Die heftigen Stürme, welche vom Juli bis October von der Schneeregion des Berges herab gegen die Thaltiefe mit einer wahrhaft fürchterlichen Gewalt brauſen, machen den beſtändigen Aufenthalt in der Nähe des Berges unleidlich. Man muß als Gebirgsindianer geboren ſein, um die Schauer und Qualen dieſer Paramosregion beſonders in der Nähe der Nevados des Chimborazo fortwährend zu ertragen.

La Condamine und Bouguer, die berühmten franzöſiſchen Akademiker, welche in der Mitte des vorigen Jahrhunderts die erſte Gradmeſſung unter dem Aequator ausführten, gelangten am Chimborazo nur bis 14,400 Fuß, alſo nicht ganz bis zur Schneegrenze. A. v. Humboldt, Bonpland und Carlos Montufar machten den Verſuch der Beſteigung am 23. Juni 1803 vom Indianerdorf Calpi, alſo von Südoſten aus. Sie erreichten die Höhe von 18,096 Pariſer Fuß. Den domförmigen öſtlichen Gipfel konnten ſie deutlich vor ſich ſehen. „Es war ein ernſter, großartiger Anblick," ſchreibt Humboldt. „Die Hoffnung, dieſen erſehnten Gipfel zu erreichen, belebte unſere Kräfte aufs Neue. Der Felskamm, welcher nur hie und da mit dünnen Schneeflocken bedeckt war, wurde etwas breiter; wir eilten ſichern Schrittes vorwärts, als auf einmal eine Art Thalſchlucht von etwa 400 Fuß Tiefe und 60 Fuß Durchmeſſer unſerm Unternehmen eine unüberſteigliche Schranke ſetzte. Wir ſahen deutlich jenſeits des Abgrundes unſern Felskamm in derſelben Richtung fortſetzen,

doch zweifle ich, daß er bis zum Gipfel ſelbſt führt. Die Kluft war nicht zu umgehen."

Der franzöſiſche Phyſiker Bouſſingault machte mit ſeinem Freunde, dem engliſchen Oberſt Hall, am 16. December 1831, alſo 29 Jahre nach Humboldt, einen zweiten ernſten Verſuch, den höchſten Gipfel des Chimborazo zu erreichen. Er nahm ſeinen Weg zuerſt von Mocha, dann vom Arenal aus, alſo in gerader öſtlicher Richtung vom Kegel, und gelangte noch 360 Fuß höher als der von Humboldt und ſeinen Gefährten erreichte Punkt. Seine Schilderung der Schwierigkeiten und Gefahren, die er mit ſeinem Begleiter dort zu beſtehen hatte, klingt ſo merkwürdig, daß wir dem Leſer doch ein kleines Bruchſtück davon geben wollen.

„Der Weg," ſagt Bouſſingault, „welchen wir uns in dem letzten Theile unſerer Expedition durch den Schnee bahnten, erlaubte uns nur ſehr langſam vorzuſchreiten; rechts konnten wir uns an einem Felſen feſthalten, links war der Abgrund furchtbar. Wir ſpürten ſchon die Wirkung der Luftverdünnung und waren gezwungen, uns alle zwei bis drei Schritte niederzuſetzen. Sowie wir uns aber eben geſetzt hatten, ſtanden wir wieder auf, denn unſer Leiden dauerte nur ſo lange als wir uns bewegten. Der Schnee, den wir betreten mußten, war weich und lag kaum drei bis vier Zoll hoch auf einer ſehr glatten und harten Eisdecke. Wir waren genöthigt, Stufen einzuhauen. Ein Neger ging voran, um dieſe Arbeit, die ſeine Kräfte bald erſchöpfte, zu vollziehen. Indem ich bei ihm vorbeigehen wollte, um ihn abzulöſen, glitt ich aus und wurde glücklicherweiſe von Oberſt Hall und meinem Neger zurückgehalten. Wir befanden uns für einen Augenblick alle drei in der größten Gefahr. Weiterhin war der Schnee günſtiger,

und um $3^3/_4$ Uhr Nachmittags ſtanden wir auf dem langerſehnten Felskamm, der wenige Fuß breit, aber mit Abgründen umgeben war. Hier überzeugten wir uns, daß das Weiterkommen unmöglich ſei. Wir befanden uns an dem Fuße eines Felsprismas, deſſen obere Fläche, bedeckt mit einer Kuppe von Schnee, den eigentlichen Gipfel des Chimborazo bildet. Um ſich von der Topographie des ganzen Berges ein richtiges Bild zu machen, denke man ſich eine ungeheure ſchneebedeckte Felsmaſſe, die von allen Seiten wie durch Strebepfeiler unterſtützt erſcheint. Die Strebepfeiler ſind die Kämme, welche ſich anlegen und (aus dem ewigen Schnee) hervortreten."

Humboldt fügt dieſer Schilderung, die nur für die Oſtſeite des Berges paßt, die Bemerkung bei: „Der Verluſt eines Phyſikers wie Bouſſingault wäre unbeſchreiblich theuer durch den wenigen Gewinn erkauft worden, welchen Unternehmungen dieſer Art den Wiſſenſchaften darbieten können." Und doch hat Humboldt zu dem gleichen Zweck ſein eigenes Leben eingeſetzt, deſſen Verluſt für die Wiſſenſchaft, für Deutſchland und die Welt noch ungleich theurer geweſen wäre! Die deutſche Literatur wäre um eine ihrer glänzendſten Perlen, den Kosmos, ärmer geworden.

Es ſcheint, daß ſolche Bergbeſteigungen trotz der unbeſchreiblichen Mühſeligkeiten, Leiden und Gefahren einen unnennbaren Reiz für das kühne Herz eines jeden Reiſeforſchers behalten, denn ſelten läßt man ſich von den vorhergegangenen mißglückten Verſuchen abſchrecken, und jeder jüngere Forſcher verſucht es immer aufs Neue. Humboldt wie Bouſſingault hatten vor ihrer Chimborazoexcurſion ebenſo erfolglos die Beſteigung des Antiſana und des Cotopaxi verſucht.

Schwer begreiflich iſt mir jedoch geblieben, warum die

genannten Reisenden ihren Besteigungsversuch am Chimborazo nicht einige recognoscirende Ausflüge um den Kegel vorausgehen ließen. Hätten sie die Hacienda Llangagua, das kleine Dörfchen Salinas an der Nordseite, oder das Thal Guaranda an der Westseite des Berges besucht, so würden sie von dort aus ungleich günstigere Chancen zu ihrem gewagten Unternehmen gefunden und den Chimborazo in seiner ganzen Längenausdehnung gesehen haben, während sie von Calpi, von Mocha und der Hochebene von Tapia aus mit einer Profilansicht des Riesen sich begnügen mußten, und dann zur Besteigung unglücklicherweise die schroffste Seite des Berges wählten.

Künftigen Reisenden, welche zu wissenschaftlichen Zwecken das Hochland von Quito besuchen wollen, möchte ich zum Ausgangspunkt einer Chimborazobesteigung die Hütten der Ovejeria Cunayaco an der Nordseite empfehlen. Man findet bei der armen indianischen Hirtenfamilie, die sie bewohnt, gastfreundliche Aufnahme, und kann von dort nach dreistündigem Ritt die Schneegrenze erreichen. In Begleitung des Herrn Valdevieso von Quito gelangte ich dort im Januar 1859 bis zu einer bedeutenden Höhe, ohne mit dem Fernrohr bis zu den beiden Gipfeln irgend ein wesentliches Hinderniß auf dem gleichmäßig ansteigenden, von Felsen selten unterbrochenen Schneemantel zu erblicken. Nicht Schluchten und drohende Abgründe haben uns dort von dem Weitersteigen abgehalten, sondern der Mangel an Kraft. Ein solches Unternehmen erfordert allerdings einen sehr robusten Körper mit voller Gesundheit. Ein längeres Fieberleiden hatte vor diesem Besuche am Chimborazo meine Kräfte bedeutend zurückgebracht.

Als die günstigste Zeit zu einem solchen Besteigungsver-

ſuch würde ich den Juni und December, die Monate der Solſtitien, empfehlen. Bei der ſchieferen Stellung der Sonne gegen den Aequator werden die Gewitter dann ſeltener und die eiskalten Stürme, welche die Beſteigung noch ſchwieriger machen, fangen gewöhnlich erſt in der zweiten Hälfte des Juli an zu toben. In dieſen Monaten genießt man auch am häufigſten das unvergleichlich herrliche Schauſpiel eines unbewölkten Anblicks des majeſtätiſchen Andeskönigs in der verſchiedenartigen Tagesbeleuchtung. Bouſſingault hat nicht mit Unrecht die Hochebene von Riobamba mit dem Chimborazo auf der einen, dem Tunguragua und dem Altarberg auf der andern Seite und mit der grandioſen Scenerie der beiden Hochgebirgsketten als Beigabe, dazu die Feuerſäule des Sangay als Leuchtthurm am fernen Horizonte, das „großartigſte Diorama der Welt“ genannt.

Capitel XIV.

Geologiſche Fragmente aus den Anden von Südamerika.

Der Vulcan Pichincha und ſeine verſchiedenen Beſteigungen durch Condamine, Bouguer, Humboldt, Bouſſingault, Wiſſe und García Moreno. Beſteigung des Mozo-Pichincha und Blick auf die Vulcane. Die Feuerberge und Andeſitkegel der öſtlichen Vulkanreihe von Quito. Cumbal. Imbabura. Yana-Urcu. Cayambe. Antiſana. Sincholagua. Quilindaña. Tunguraguck. Cerro del Altar oder Capac-Urcu. Alte Traditionen, welche an dieſen Berg ſich knüpfen. Humboldt und der Indianer Zeſla. Der Sangay und ſeine Umgebung.

Die Cordilleras de los Andes der Aequatorialzone ſind mit Recht das „großartigſte Gebirge der Erde“ genannt worden. Selbſt dem Himalaya, der zwar höhere Gipfel und Plateaux, aber bei weitem nicht die gleiche Längenausdehnung hat, und dem die pittoreske Zierde der Vulcane fehlt, gebührt unter den Hochgebirgen unſeres Planeten vielleicht doch erſt die zweite Stelle. Der impoſanteſte Theil des Andesgebirges von Südamerika liegt nördlich und ſüdlich vom Erdgleicher, wo die Doppelreihe der Vulcane von Quito ſich erhebt.

Unter dieſen theils thätigen, theils erloſchenen Feuerbergen, in deren Umgebung ich längere Zeit verweilte, war der Pichincha der letzte den ich beſtieg. Dieſer Berg war bereits wiederholt gemeſſen und in ſeinen wichtigſten phyſikaliſchen Verhältniſſen hinreichend unterſucht und erkannt. So fehlte ein weſentlicher Sporn zu dieſer Excurſion, obwohl die centrale Lage dieſes

Vulcans in faſt gleicher Entfernung vom finſtern Cumbal bis zum hellleuchtenden Sangay einerſeits, vom Cotopari bis zum majeſtätiſchen Chimborazo andererſeits, ihn zum orientirenden Obſervatorium der plaſtiſchen Formen des Gebirgs- und Plateaulandes nördlich und ſüdlich vom Aequator vor allem empfahl.

Als nach zehnmonatlichem Aufenthalt in den Anden von Quito die Zeit der Gewitterregen endlich vorüber war, entſchloß ich mich, die durch das verheerende Erdbeben vom 22. März 1859 verſchobene Beſteigung auszuführen. Ich hatte es nicht zu bereuen. Trotz allem, was ich von der maleriſchen Pracht und Herrlichkeit des Pichincha-Panorama's wiederholt gehört und in Humboldts kleineren Schriften geleſen hatte, blieb dießmal die kühnſte Vorſtellung der Phantaſie weit, ſehr weit hinter der Wirklichkeit zurück. Was ſind gegen dieſen grandioſen Rundblick auf beide tropiſche Hochgebirgsketten und die gewaltigſten Bergformen der Erde alle Panoramabilder meiner Erinnerungen aus der Schweiz, aus Tirol und Italien, aus Kleinaſien und Armenien! Wie mußten daneben ſelbſt jene herrlichen Fernſichten verbleichen, die ich einſt vom Rigi und Faulhorn, vom Veſuv und bosporiſchen Bulgurlu, von dem bithyniſchen Olymp und dem armeniſchen Ararat bewundert hatte! Die Rundſchau vom Gipfel des Pacayavulcans in Guatemala war mir einſt als das großartigſte erſchienen, was ich je von ſolchen Panoramas geſehen. Hier wurde ſelbſt dieſe Erinnerung durch ein noch ungleich impoſanteres und eigenthümlicheres Landſchaftsgemälde bedeutend zurückgedrängt.

Humboldt, deſſen hiſtoriſcher Reiſebericht leider nur einen Theil ſeines Aufenthaltes im tropiſchen Amerika umfaßt, hat über ſeinen Aufenthalt in den ſüdamerikaniſchen Anden nur einzelne Fragmente veröffentlicht, welche in den 1853 erſchienenen

kleineren Schriften enthalten ſind. Darunter befindet ſich eine lehrreiche Abhandlung über die Vulcane des Hochlandes von Quito, welche in der Sitzung der Berliner Akademie der Wiſſenſchaften vom 9. Februar 1837 vorgeleſen wurde. Seine Beſchreibung des Pichincha in dieſem Fragment iſt claſſiſch und — bis auf wenige unweſentliche Einzelnheiten — auch ganz correct.

Was zuerſt an dem Pichincha auffällt, bemerkt Humboldt, iſt ſeine von der gewöhnlichen Kegelform der Vulcane ſo verſchiedene Geſtalt. Den größten Contraſt bietet derſelbe mit dem Cotopari dar, deſſen Schneemantel die kleinſten Unebenheiten eines vollkommenen Kegels bedeckt und von dem die ſpaniſchen Creolen mit Recht ſagen, er ſei wie von der Drehbank gekommen, hecho al torno (fait au tour). Der Pichincha bildet eine lange Mauer, und dieſe Ausdehnung in der Länge bei einer im Verhältniß geringen Höhe (kaum 15,000 F.) vermindert an Punkten, wo man das ganz iſolirt ſtehende Gebirge mit einem Blick umfaſſen kann, den majeſtätiſchen Eindruck der Anſicht.

Keiner von den verſchiedenen Gipfeln des Pichincha iſt von Quito aus ſichtbar, obwohl dieſe berühmte Hauptſtadt des letzten Incaherrſchers am Fuße des Vulcans amphitheatraliſch gruppirt liegt. Mit ſeinen Vorſtufen, welche durch zu große Nähe den Anblick der verſchiedenen Spitzen und Zinnen verdecken, bildet derſelbe ein kleines iſolirtes Bergſyſtem für ſich, welches erſt nach der Erhebung der beiden großen Hauptketten der Cordilleras am Rande der weſtlichen Kette ſelbſtändig ſich erhob, und während ſeiner mannichfachen vulcaniſchen Stöße, Ausbrüche und Einſtürzungen bald ältere Felsmaſſen zerſtörend und überdeckend, bald neue Maſſen aus ſeinen Auswürflingen

aufſchüttend und aufbauend im Laufe der Jahrtauſende zu der Form ſich geſtaltete, die er gegenwärtig zeigt.

Humboldt hat vier Gipfel des Pichincha genannt und beſchrieben. Man könnte aber auch von ſechs Gipfeln ſprechen, wenn man alle zu dieſer Vulcangruppe gehörigen, etwas niedrigeren, nördlichen Bergſpitzen dazu rechnen wollte. Beſtimmte Namen führen bei den Eingebornen nur drei Gipfel, nämlich der ſüdliche ſchneebedeckte „Mozo-Pichincha“ d. h. der „Jüngling,“ der eine Höhe von 14,940 Pariſer Fuß erreicht. Humboldt nennt denſelben irrig Rucu-Pichincha d. h. den „Vater“ — ein Name, welchen Indianer und Cholos ſeinem Nachbargipfel geben, den Humboldt ſeinerſeits als Picacho de los Ladrillos bezeichnet, eine Benennung, die man heute in Quito und deſſen Umgebung nicht mehr kennt. Nur die nordöſtliche hohe felſige Spitze führt noch heute denſelben Namen Guagua-Pichincha, d. h. das „Kind Pichincha,“ unter welchem ihn Humboldt beſchrieben hat.

Von den öfters wiederholten Ausflügen, die ich bis in die alpine Region des Vulcans, den ſ. g. Paramos machte, will ich hier keine Detailſchilderung geben. Sie waren meiſt zoologiſchen und botaniſchen Zwecken gewidmet und es knüpfen ſich daran höchſt genußvolle Erinnerungen, da dieſe Excurſionen noch in die Gewitterzeit fielen, und durch das erwähnte Erdbeben, welches die Stadt Quito theilweiſe zerſtörte, unterbrochen wurden. Die eigenthümlichen Geſtalten der Thier- und Pflanzenwelt aus der Paramosregion zwiſchen 12,000 und 14,500 Fuß Höhe erregten damals das größte Intereſſe des Sammlers und überwogen die Erinnerung anderer Eindrücke in dieſer Region der täglich wiederkehrenden Gewitter und Stürme. Ich führe den Leſer gleich den Weg zur Gipfel-

besteigung des Vulcans, die ich am 24. Mai 1859 ausführte, begleitet von dem französischen Consul Trinité und dem jungen Juan Jameson, Sohn eines englischen Arztes in Quito, der den Botanikern als Entdecker vieler seltener Andespflanzen bekannt ist.

Obwohl der Pichincha den höchsten Berg Europa's um 164 Fuß überragt, so sind die Beschwerden der Besteigung doch nicht mit diesem zu vergleichen. Am Montblanc beginnt schon bei 8400 Fuß die Region des ewigen Schnees; am Mozo-Pichincha geht dieselbe bis 14,700 Fuß hinauf, also fast so hoch wie der Gipfel des Alpenkönigs. Die Schwierigkeit der Firnwanderung, welche die Montblanc-Besteigung so überaus mühselig macht, kommt hier nicht in Betracht. Unter den höheren Andesvulcanen ist der Pichincha vielleicht der einzige, der im Nothfall auch von Damen bestiegen werden kann. Wirklich hat eine gelehrte deutsche Dame, Frau Baronin v. Hormayr, denselben in Begleitung eines deutschen Malers i. J. 1858 bestiegen.

Die ersten Besteiger dieses Vulcans waren die französischen Akademiker Condamine und Bouguer, welche nach siebenjährigem Aufenthalt in Quito zum Zweck von Gradmessungen sich endlich entschlossen den Krater aufzusuchen, dessen genaue Lage damals Niemand kannte. Sie fanden keinen ortskundigen Führer, denn die Furcht hält die Indianer, die Indolenz aber die Cholos und Creolen ab, thätige Feuerberge zu besteigen. Lange irrten sie auf den Gehängen des Pichincha umher, bis sie den tiefen Doppelkrater entdeckten.

Sechzig Jahre später (1802) erfolgte die zweimalige Besteigung durch Humboldt und Bonpland, und wieder dreißig Jahre nachher (1832) die von Boussingault und Hall. Keinem

dieſer Forſcher iſt es aber auch nur entfernt in den Sinn gekommen, von dem hohen Kraterrand in den tiefen Krater des Pichincha ſelbſt hinabzuſteigen. Selbſt dem kühnſten Bergbeſteiger mußte der Verſuch als furchtbar gewagt erſcheinen. Der Mozo-Pichincha, der zugleich Gipfel und Kraterrand iſt, überragt den Grund des Kraters um 1050 Fuß nach García Moreno's Meſſung und der weſtliche Abfall der Wand erſcheint hier dem Auge faſt ſenkrecht. Humboldt hatte dieſen ſchauerlichen Abgrund ſogar noch um 450′ tiefer geſchätzt.

Erſt i. J. 1844 wurde das grauenerregende Wagſtück dennoch verſucht und glücklich ausgeführt. Der franzöſiſche Ingenieur Sebaſtian Witte und der Chemiker García Moreno (gegenwärtig Präſident der Republik) ſtiegen, an der innern Kraterwand jeden Vorſprung benützend, in den tiefen Schlund hinab und verweilten eine Nacht im Krater, der damals aus ſechs Oeffnungen ſchwache ſchwefliche Dämpfe aushauchte. Dr. G. Moreno wiederholte zum Zweck einer chemiſchen Unterſuchung der krateriſchen Gaſe denſelben Verſuch am 16. December 1857 mit dem gleichen Erfolg in Begleitung des jungen Jameſon, der auch mein Führer und Begleiter war.

Meinen reiſeluſtigen Landsleuten, welche — gleichviel ob zu wiſſenſchaftlichen Zwecken oder auch nur aus Schau- und Wanderluſt — jene durch Humboldts Skizzen ſo berühmt gewordenen Andesvulcane der Aequatorialzone beſuchen wollen, rathe ich dazu die kurze Sommerzeit von Mai bis Juli zu wählen. Es ſind die einzigen Monate wo man hoffen darf, nicht nur die Andesketten ſelbſt, ſondern auch die einzelnen vulcaniſchen Nevados zuweilen halbe Tage lang wolkenfrei zu ſehen. Doch iſt ſelbſt in dieſer Jahreszeit die frühe Wolkenbildung am Höhenkamm der Cordillere die Regel, und die

dunſtfreie Klarheit des Himmels nur eine glückliche Ausnahme. In den übrigen Monaten muß man die wenigen Stunden erlauern, wo die Schneegipfel frei von Nebelmützen ſind.

Nach einer empfindlich kühlen, halb ſchlafloſen Nacht, die wir in der Hütte des Corral, eines umzäunten Hofes, wo alljährlich das Hornvieh der Bergweiden eingefangen wird, in einer Höhe von 11,400′ zugebracht, brachen wir um 3 Uhr Morgens beim Mondſchein auf. Unſere armen Pferde hatten wenig gefreſſen, denn die Grasweide fehlt in dieſer Region der Büſche beinahe ganz. An den gelichteten Stellen überwuchert die kleinblüthige, niedere Alchemilla orbiculata dicht gedrängt den Boden, und iſt im „Kampfe ums Daſein" der niederen Pflanzen vollſtändige Siegerin. Dieſe Bodenpflanze der ſubalpinen Region wird nur von den Schafen gefreſſen, von den Pferden aber ſelbſt bei großem Hunger verſchmäht.

Man reitet bei der Pichinchabeſteigung gewöhnlich noch 1000′ über die Höhe des Corral hinauf, wo die Büſche allmählich verſchwinden und die untere Grenze der alpinen Region mit den ſogenannten Paramos oder Bergwieſen beginnt, deren ſeltſame, frembartig geſtaltete, niedere Flora unter den hohen gelben Stengeln alter vertrockneter Gräſer verſteckt ſind. Hier, wo die Gramineen in der Flora überwiegen, fanden die Pferde erträgliche Weide. Wir ließen die müden Thiere, denen bei dem verminderten Luftdruck das Steigen bereits ſehr ſchwer wurde, zurück und ſetzten unſere Wanderung in der Morgendämmerung zu Fuß fort.

Der Panſaſtrauch und die von Bonpland entdeckte, von Kunth beſchriebene *Chuquiraga lancifolia* mit ihren kurzgeſtielten, dunkelgrünen, ſtachlich zugeſpitzten Blättern und ihren quirlförmig geſtellten, rothgelben, ſteifen Strohblumen ſind die

letzten vereinzelten Büſche, welche noch hie und da an günſtigen Stellen der Gehänge bis 12,500′ vorkommen. Erſt in dieſer Höhe verſchwinden ſelbſt die letzten iſolirten Sträucher. Die vertrockneten Blüthenſtengel von Gräſern der Gattungen Paspalum, Andropogon und Stipa überragen und verdecken überall die einzelnen, farbenreichen alpinen Blumen, die entweder wie die ſchöne violette Sida pichinensis ſich dicht an den Boden anſchmiegen oder wie die edle Alströmeria glaucescens einen halben Fuß über der Erde ihre Blüthenbüſchel wieder trauernd gegen den wärmenden Boden hinabſenken. Weiße, gelbe und blaue Farben ſind unter den Blumen dieſer alpinen Region vorherrſchend. Purpur- und ſcharlachrothe Blumen ſind ſeltner, hier meiſt durch Gentiana-Arten vertreten, unter welchen aber keine einzige Species das herrliche Indigoblau unſerer heimatlichen Gentiana verna zeigt. Die vereinzelten und ſeltener mit rothen Paramosblumen dicht bedeckten Stellen ſchienen mir aber an Pracht die blumenreichſten Gegenden der Alpenmatten der Schweiz zu übertreffen, obwohl im Ganzen genommen die europäiſche Alpenflora einen friſchern und lieblichern Anblick gewährt.

Mit andern Vulcanen der Aequatorialzone verglichen, iſt mir die Pichinchaflora ärmer vorgekommen wie z. B. die des Tunguragua und Iliniſſa, dagegen reicher wie die Flora des Chimborazo und Cotopaxi in den gleichen Höhen.

Erſt an den höchſten Stellen der kalten Region — *locis frigidissimis* notirte Humboldt in ſeinem botaniſchen Tagebuch — wo die Gräſer immer vereinzelter und ſeltner werden, tritt die hohe, äußerſt bizarre Form der Gondapflanze (Lupinus Alopecoroïdes) und die noch ſeltſameren, ich möchte ſagen, geiſterhaften Pflanzengeſtalten der verſchiedenen Frailejon-

Arten (die Gattung Culcitium) auf, deren erſter Anblick den damals (1802) noch jugendlichen Entdecker Bonpland in das äußerſte Erſtaunen verſetzte. Neben ihnen blühen die von Kunth beſchriebenen Draba Bonplandiana, Aster rupestris und die hübſche zur Familie der Ericaceen gehörige Gaultheria myrsinoides. Siegerin im Kampfe um den Bodenraum iſt aber hier am Rande des ewigen Schnees die polſterartig ſich ausbreitende Gattung Werneria, welche, zur Familie der Compoſiten gehörend, in der alten Welt zum Vergleiche eben ſo wenig einen vicarirenden Repräſentanten findet wie die grauwolligen, großblumigen Frailejon-Arten, die noch auf dem höchſten Gipfel des Pichincha an ſchneefreien Felsſtücken vorkommen.

Weniger überraſchend im Ganzen wie die Flora, aber doch auch fremdartig und eigenthümlich iſt die Thierwelt der Andesvulcane in der Region zwiſchen der obern Grenze der Sträucher und der Schneelinie. Unter der kleinen Zahl der Säugethiere iſt ein noch nicht beſchriebener niedlicher Berghaſe, dem weitverbreiteten Lepus sylvaticus Central-Amerika's ähnlich, beſonders häufig. Er ſcheint das Hauptfutter zu ſein für die vierfüßigen wie für die geflügelten Raubthiere, unter denen ein kleiner Fuchs (Canis azarae), ein noch unbeſchriebener Berglöwe und der Condor, der auf dem Pichincha beſonders häufig vorkommt. Den Gegenſatz zu dieſem Rieſenvogel der Paramosregion bildet ein Colibri, welcher dem Pichincha eigen angehört. Er hat ſeine Farbe von dem, was ſeine Augen unter und ober ihm ſehen, entlehnt, nämlich von der Grasdecke, dem Schnee und dem Himmel. Ueber das ſchneeweiße Gefieder des Bauches an dieſem wunderhübſchen Vögelchen zieht ſich ein metallſchimmernder grüner Rücken bis zum Kopfe, der

die tiefe und doch glanzvolle Himmelsblaufarbe des tropiſchen Aethers zeigt, eine Farbenmiſchung, die in Südamerika nur den Colibriarten der höchſten Andesregion eigen. Dieſes zierliche Vögelchen, von welchem Humboldt ſeltſamer Weiſe keine Erwähnung macht, umſchwebt die Paramosblumen am Rande des ewigen Schnees in außerordentlich großer Zahl. Gould hat dieſen intereſſanten Colibri in ſeiner Monographie der Trochyliden den ſyſtematiſchen Taufnamen Oreotrochilus Pichincha gegeben. Einen andern dem Waldrande der weſtlichen Gehänge des Pichincha eigenen neuen Colibri, der in den prachtvollſten Farben prangt, hat Herr Gould als Schmeichler der ſchönen Kaiſerin der Franzoſen mit dem Namen Eugenia imperatrix beſchrieben und abgebildet. Auch von andern Vögelgattungen haben meine Sammlungen vom Pichincha und Chimborazo manche neue Arten geliefert, welche anderwärts noch nicht gefunden wurden.

Schlangen und Eidechſen kommen in der Region über 10,000′ nicht mehr vor. Das höchſte dort vorkommende Amphib iſt eine ſchwarze, kleine, ekelhafte Kröte, Phryniscus laevis. Die einzigen Süßwaſſerbewohner der Bäche ſind die bereits früher erwähnten wunderſamen Prenadillen oder alpinen Welſe. Unter den Käfern fehlt die Gattung der echten Laufkäfer (Carabus), welche in den obern Regionen der Hochgebirge Europa's und Aſiens unter den Coleopteren die erſte Rolle ſpielt. Als Stellvertreter kommen aus der großen Carabidenfamilie die eigenthümlichen Gattungen Pterostichus und Colpodes in verſchiedenen Arten und zahlreichen Individuen vor. Von Schmetterlingen ſind zwei Arten der Gattungen Colias dieſer Region eigen. Der höchſte alpine Bewohner unter den Schmetterlingen der Andesvulcane aber

iſt eine Hipparchi-Art, welche in außerordentlich raſchem Flug um den Rand der Schneefelder flattert, während einzelne Dipteren (keineswegs unfreiwillig durch aſcendirende Luftſtrömungen emporgeriſſen, wie Humboldt irrig meinte) auch bei ganz ruhig heiterem Wetter um die höchſten Felsrücken der Schneeregion fliegen.

Um 6½ Uhr hatten wir den Rand des Gipfelfirns, und 7¾ Uhr den Gipfel des Mozo-Pichincha ſelbſt erreicht. Der Horizont war vollkommen klar, die Luft ruhig. Das Queckſilber des Thermometers zeigte nur einen halben Grad unter dem Gefrierpunkt. Auch in den ſpätern Morgenſtunden wehte nur ein geringer Luftzug, was in dieſer Region der Stürme nur an ſeltnen Tagen gegen Ende der Regenzeit vorkommt.

Wir ſtanden hier auf einer Höhe von 14,940 P. F., wenn wir unter den verſchiedenen Meſſungen des Pichincha die von Humboldt als die genaueſte annehmen wollen. Vor uns gähnte in ſchwindelnder Tiefe der Schlund des Doppelkraters, deſſen Form von allen Vulcanen Aſiens und Amerika's, die ich je geſehen, ſehr verſchieden iſt. Dünne Waſſerdämpfe mit leichtem Schwefelgeruch ſtiegen an verſchiedenen Stellen aus Spalten und Riſſen empor, konnten aber nur aus ſo großer Nähe bemerkt werden. Gegen Norden erhob ſich der felſige Gipfel des Rucu-Pichincha, den viele Condore umſchwebten. Dieſe Rieſenvögel erhoben ſich, in elliptiſchen Kreiſen ſchwebend, nur um wenige hundert Fuß höher als unſer Standpunkt war. Die Kugel einer Büchſe, vom Gipfel des Rucu-Pichincha abgeſchoſſen, hätte ſie wohl erreichen können.

Eine Detailbeſchreibung des großen vulcaniſchen Rundgemäldes würde den beſchränkten Rahmen dieſer Skizze allzu

ſehr überſchreiten. Das furchtbar impoſante Bild der dampfenden Hölle unter unſern Füßen und das weite tropiſche Panorama gegen Weſten, mit all den verſchiedenen Bergen und Hügeln, Terraſſen und Thälern im reichſten Schmuck der Wälder prangend, bis zu den Ufern des Stillen Weltmeeres will ich einfach nur erwähnen. Humboldt ſpricht davon mit Entzücken, während er auffallender Weiſe von der weiten Fernſicht über die öſtliche Cordillere und ihre Vulcane nichts ſagt. Aus dieſem Stillſchweigen möchte ich ſchließen, daß die Nevados bei Humboldts Beſteigung wie gewöhnlich mit Wolken bedeckt waren.

Die große Doppelreihe der verſchieden geformten Vulcane hat ſich ſpäter erhoben als die beiden Randketten der Cordillere. Ihre Erhebungsachſe weicht von der Richtung der letzteren durchſchnittlich um 25 bis 33 Grade ab. Die meiſt glockenförmigen Andeſitkoloſſe ſind theils an den Rändern dieſer Ketten, theils zwiſchen denſelben im Plateau auf kürzeren Spalten durchgebrochen. Ihre Bildung erfolgte ſicher nicht gleichzeitig, ſondern in langen Zwiſchenräumen nach einander. Das Material ihres Baues, welches theilweiſe in zähflüſſiger und theilweiſe in feſter Form, aber meiſt zertrümmert oder zerrieben an die Oberfläche gelangte, ſcheint aus einem tieferen Theile des alten vulcaniſchen Herdes im Erdinnern zu ſtammen, als jener, welcher das Material zu den Randketten, meiſt Andeſit von lichter Farbe und porphyrartigem Gefüge, lieferte. Die jüngeren vulcaniſchen Bildungen ſind hier dunkler gefärbt, ſpecifiſch ſchwerer, ärmer an Feldſpath und reicher an Augit als das Geſtein der Cordillere, und mußten ſich, auf einen engern Spaltenraum beſchränkt, zu bedeutenderen Höhen aufthürmen als Kämme und Gipfel der Andesketten ſelbſt, die hier unter

dem Aequator die Schneelinie nicht erreichen. Man könnte dieſes jüngere Geſtein, deſſen Feldſpath gleichfalls Oligoklas iſt, einen doleritiſchen Andeſit nennen, der ſich von Abichs Trachy-Dolerit nur durch die etwas verſchiedene Beſchaffenheit des Feldſpaths unterſcheidet. Den Spitzen der Cordillere fehlen alſo die Silbermützen der Nevados, welche die Häupter der Vulcankoloſſe krönen. Dieſe zu einer Doppelreihe geordneten, doch meiſt durch Intervalle von zwei bis drei Meilen getrennten Feuerberge, von welcher der Pichincha, Cotopari und Sangay noch jetzt thätig ſind, die übrigen erloſchen ſcheinen, geben den Anden von Quito, zwiſchen deren Hauptketten ſie ſtehen, jene impoſante maleriſche Phyſiognomie, welche ſie vor den Alpen und Pyrenäen, wie vor dem Himalaya, ja man kann ſagen vor allen Hochgebirgen der alten Welt ſo höchſt eigenthümlich charakteriſirt.

Der fernſte von den Vulcanen der öſtlichen Reihe nördlich vom Aequator iſt der Cumbal, der ſich zwanzig deutſche Meilen von Quito, dicht an der Grenze von Columbia (Neugranada) erhebt und noch nicht näher erforſcht iſt. Seine Conturen waren für uns in ſolcher Entfernung nur undeutlich erkennbar.

Ein finſterer Rieſe folgt ſüdlich, der Vulcan Imbabura. Seine dunkle Maſſe bis zum Gipfel liegt unter der Schneelinie. Von ihm berichtet die Sage jene merkwürdigen, wäſſerigen, breiartigen Eruptionen, welche von Fiſchauswürfen begleitet waren. Daher auch der indiſche Name des Berges, der in der Quichuaſprache „Fiſchmutter" bedeutet.

Auf dieſen Berg folgt ſüdlich der Yana-Urcu, d. h. der ſchwarze Berg, deſſen Höhe Villavicencio zu 5720 ſpaniſche

Varas angiebt. Er ist ein noch schrofferer Felsberg als der Imbabura und wurde noch nie erstiegen.

Sein Nachbar ist der gewaltige Cayambe, der sich unter der Linie des Erdgleichers erhebt. Dieser Koloß verdient eine etwas umständlichere Erwähnung.

Der Cayambe erhebt sich 17,871 Pariser Fuß über dem Meer und ist nach dem Chimborazo, der ihn um nahe 2000' überragt, der höchste unter den vulcanischen Kegeln von Quito. Nächst dem Cotopari und Tunguragua hat er unter allen Nevados der östlichen Cordillere die regelmäßigste Conusform. Ob sein abgestutzter Gipfel einen alten Krater einschließt, ist ungewiß, da er noch nie bestiegen ist und meines Wissens selbst nie ein ernstlicher Besteigungsversuch dort gemacht wurde. Von seiner früheren Thätigkeit fehlt uns jede historische Kunde. Die vielen vulcanischen Auswürflinge in seiner Umgebung lassen indessen keinen Zweifel, daß er einstmals ebenso wie der Cotopari ein wirklicher Feuerberg mit mächtigen Eruptionserscheinungen gewesen ist.

Vom Pichinchagipfel, d. h. von Südwesten her gesehen, hat der Cayambe die meiste Aehnlichkeit mit dem Chimborazo, wie letztern Humboldt von der Hochebene Tapia aus abgebildet hat. Indessen unterscheiden ihn die dreifach über einander gelagerten Stufenberge, hinter welchen der Hauptkegel in der blendenden Silberpracht seines Firns mit unbeschreiblicher Majestät sich erhebt.

Bei dem vergleichenden Anblick der Vulcankolosse, die ihm weiter südlich folgen, bleibt das Auge keinen Moment im Zweifel, daß der Cayambe der vornehmste Riese der östlichen Cordillere ist, obwohl er den Antisana und Cotopari, welche derselben Reihe angehören, nur um wenige hundert Fuß über-

ragt. Mein Freund Dr. Jameſon in Quito iſt der einzige Naturforſcher, der den Cayambe zu botaniſchen Zwecken öfters beſucht und ſeine intereſſante Flora bis zum Rande des Firns geſammelt hat.

Auf den Cayambe folgt ſüdlich der Sara-Urcu, der mit ſeinen zackigen Gipfelcontouren nicht am Fuße der Cordillere ſteht, ſondern der Kette ſelbſt aufgeſetzt iſt.

Die Umriſſe dieſes noch nie beſtiegenen Berges würden einen alten Kraterrand verrathen, auch wenn man nicht aus den älteren Berichten in der Geſchichte des Paters Velasco und aus neueren Beobachtungen in den Jahren 1843 und 1856 wüßte, daß er öfters Feuererſcheinungen gezeigt und Aſche ausgeworfen hat.

Eine intereſſantere Berggruppe bilden die drei Gipfel des Vulcans Antiſana. Von Quito aus ſieht man ſie ſelten wolkenfrei. Heute erglänzte der gewaltige Feuerberg am frühen Morgen in der vollen Pracht ſeines ſonnbeglänzten Silbermantels und nahm ſich über dem dunkeln Proſcenium ſeiner Vorberge hochherrlich aus.

Der Antiſana erhebt ſich 17,956 Pariſer Fuß hoch inſelartig am Rande eines kleinen Plateau's der Andeskette, deren Kammlinie hier niedriger und gerader erſcheint, als weiter nördlich und ſüdlich. Vor der Cordillere ſtehen ſtufenartig mehrere Hügelreihen. Der Antiſana ſelbſt bildet die dritte Stufe des Hintergrundes. In Geſtalt und Umriſſen entfernt ſich dieſer Vulcan nächſt dem Pichincha unter allen übrigen Feuerbergen der Anden am meiſten von der gewöhnlichen Conusform. Er bildet mit ſeinen drei Hauptgipfeln eine kleine Berggruppe für ſich, welche einer gewaltigen Feſtung gleich über der dunkeln Vormauer der Cordillere emporragt, die hier

die Schneelinie nicht erreicht. Die Erhebungsachse dieses Vulcans ist wie die des Sincholagua und des Cotopaxi von SSW. nach NNO. gerichtet.

Von Mitte Mai bis Ende Juni ist der Antisana in den ersten Morgenstunden öfters ganz wolkenfrei. Während der übrigen Monate ist er gewöhnlich bedeckt. Auch im Juni, wo die Sonne beim Aufgang meist von einem vollkommen klaren Horizont strahlt, hüllen sich doch schon gegen 10 Uhr Morgens die Gipfel in Wolkenmützen, die ihn dann bis zur Abendstunde nur selten verlassen.

Wenn ich während eines längeren Aufenthalts in Quito von der Terrasse meines Hauses in früher Morgenstunde das weite Gebirgspanorama des Ostens mit seinen Vulcanen betrachtend das für den Nordländer so anziehende meteorische Schauspiel der beginnenden Wolkenbildungen mit allen weiteren Vorgängen in der höheren Atmosphäre bis zum Ausbruch des tropischen Gewitters beobachtete, so ergab sich fast immer, daß der Antisana unter allen Riesenbergen der Gegend am frühesten mit Wolken sich bedeckte. Dieß erklärt sich theils durch die Plateaulage des Antisana, auf dessen hoher Basis die Sonne früher und kräftiger wirkt, theils durch die größere Schneemasse, die auf seinen verschiedenen Gipfeln und ausgedehnten Gehängen angehäuft liegt.

Schon Boussingault hat die große Doppelreihe der vulcanischen Nevados von Quito, welche die beiden schneefreien Andesketten so bedeutend überragen, als Verdichter des Wasserdampfes der Atmosphäre, als riesige „Condensatoren" bezeichnet, von denen sowohl die erste Bildung als die dichte Anhäufung der Wolken ausgeht, und über denen das furchtbar schöne Schauspiel der elektrischen Entladungen in mehr oder minder

heftigen Gewittern über 300 Tage im Jahre in regelmäßiger Tagesstunde beginnt.

Der Antisana hat 1590 und 1728 Feuerausbrüche gehabt. Humboldt versichert, daß man noch im Frühjahr 1801 mehrere Tage lang eine schwarze Rauchsäule von demselben aufsteigen sah. Dieser Berg hat auch durch den wissenschaftlichen Streit zwischen Humboldt und Boussingault hinsichtlich des Vorkommens wirklicher Lavaströme eine literarische Berühmtheit erlangt.

Der Sincholagua, der zwischen dem Antisana und dem Cotopari emporragt, stellt sich von hier gesehen als eine riesige Andesitkuppe dar, während er von einem andern Punkte bei Quito betrachtet mehr wie eine hohe Mauer erscheint. Er gehört mit zur östlichen Reihe der isolirten Vulcankegel, obwohl man bis jetzt nicht weiß, ob er je einen thätigen Krater gehabt hat, oder als ein von Dämpfen gehobener Dom ungeöffnet stehen geblieben ist. In seiner nächsten Nachbarschaft aber haben die unterirdischen Mächte einen anderen schöneren und höheren Riesen erhoben und als Schornstein für Feuer und Dämpfe benützt — es ist der berühmte Cotopari, einer der höchsten und furchtbarsten Vulcane der Erde. Ich gebe von diesem mächtigen Feuerberg, der durch seine Gebilde und Verheerungen ein besonderes Interesse verdient, und dem ich längere Zeit ein genaues Studium widmete, im nächsten Capitel eine ausführliche Skizze.

Der Quilindaña, der als nächster Nachbar des Cotopari diesem dampfenden Koloß in südöstlicher Richtung zur Seite steht, ist allem Anschein nach ein ungeöffneter Andesitkegel, der vielleicht alte Reste von lateralen Ausbrüchen wie der Chimborazo zeigt, aber wahrscheinlich nie einen thätigen Gipfelkrater

beſaß. Seit hiſtoriſcher Zeit wenigſtens hat man keine Kunde von ſeiner vulcaniſchen Thätigkeit. Er ſteht abgetrennt von der Cordillere und erreicht die Höhe von 14,700 Fuß, geht alſo über die Schneelinie hinaus. Während meines Aufenthalts am Fuße des Cotopari konnte ich den Quilindaña aus großer Nähe beobachten und mit dem Fernrohr auch die Einzelnheiten ſeiner Formen erkennen. Er war dort auch neben den übrigen Felsgiganten ein ſtattlicher Berg. Vom Gipfel des Pichincha aus ziemlicher Entfernung betrachtet, fiel er in der Doppelreihe der gewaltigen Rieſen, die ſich vor und hinter ihm aufthürmten, lange nicht ſo imponirend in die Augen.

Der Tunguragua gehört gleichfalls dem Erhebungsſyſtem der öſtlichen Cordillere an, obwohl er von derſelben über eine halbe Meile entfernt ſteht und eigentlich an einer transverſalen Spalte durchgebrochen iſt, aus der das von Oſt nach Weſt ſtreichende Querjoch ſich erhob, welches die Plateaubecken von Ambato und Riobamba ſcheidet.

An regelmäßiger Schönheit ſeines Baues kommt der Tunguragua dem Cotopari gleich. Nach dem Mittel der ausgeführten trigonometriſchen Meſſungen — der Gipfel wurde bis jetzt noch nicht beſtiegen — erreicht dieſer ſchöne Vulcan die Höhe von 15,470 Fuß, iſt alſo um 520 Fuß höher als der Pichincha und um 2200 Fuß niedriger als der Cotopari. Unter allen Vulcanen Quito's ſteht aber der Tunguragua auf der niedrigſten Baſis. Der öſtliche Fuß (im Paſtaſſathal) ruht nach einer bei den Thermalquellen von Baños von mir ausgeführten Meſſung auf einer Grundlage von 5700 Fuß. An relativer Höhe ſteht alſo dieſer ſtattliche Kegel ſelbſt dem Chimborazo nur wenig nach.

Humboldt rechnet den Tunguragua zu den noch nicht er-

loſchenen Vulcanen der Anden. In der That ſind aus den Seitenſpalten dieſes Berges in nordöſtlicher Richtung zwiſchen Baños und der Paſtaſſabrücke wirkliche zuſammenhängende baſaltiſche Lavaſtröme ausgegangen, deren Vorkommen in den Anden von Bouſſingault mit Unrecht geläugnet wurde. Der erſte und bedeutendſte dieſer Lavaſtröme, den man auf dem Wege von Ambato nach Baños überſchreitet, iſt durch das wilde Chaos ſeiner über einander geſchobenen und ſtellenweiſe hoch aufgeſtauten ſehr ſchlackigen Laven einer der merkwürdigſten Ströme, die ich je geſehen, obwohl er an Breite und Länge, überhaupt an maſſenhafter Ausdehnung, weit hinter den Lavaſtrömen der thätigen Feuerberge Centralamerika's zurückſteht. Das merkwürdigſte an dem größten dieſer ſchwarzen Steinſtröme iſt ſein noch ganz unverwittertes friſches Ausſehen, das mich an den berühmten letzten Lavaſtrom des Epomeo auf der Inſel Iſchia bei Neapel erinnerte, der, ein halbes Jahrtauſend alt, noch heute völlig kahl iſt. Der baſaltiſche Lavaerguß des Tunguragua iſt keinenfalls älter. Möglicherweiſe könnte derſelbe von der Eruption des Jahres 1777 herrühren, obwohl darüber nicht die geringſte hiſtoriſche Kunde vorhanden iſt.

Seit Anfang dieſes Jahrhunderts hat man kein Zeichen wirklicher Thätigkeit an dem Tunguragua beobachtet. Ich hatte auf den Gehängen dieſes Berges im Jahre 1859 eine Woche mit geognoſtiſchen Beobachtungen zugebracht und denſelben wiederholt bis zur Schneegrenze beſtiegen. Mit dem Fernrohr konnte ich keinen Dampf über dem Krater beobachten, der ſonſt bei ähnlicher geringer Thätigkeit, wie des Pichincha, freilich nur aus unmittelbarer Nähe als ſolcher erkannt werden könnte.

Sehr verſchieden in ſeiner Geſtalt von dem Tunguragua,

dem Cotopari und allen übrigen Feuerbergen, die ich in Süd- und Centralamerika geſehen, iſt der berühmte Altarberg (Cerro del Altar), der dem Chimborazo gegenüberſtehend die Hochebene von Riobamba überragt und mit der öſtlichen Cordillere zuſammenhängt.

Es iſt bereits von Humboldt erwähnt worden, daß nach der Tradition der Eingebornen der Cerro del Altar einſtmals der höchſte Berg des Landes geweſen und den ihm gegenüber ſtehenden koloſſalen Chimborazo an Höhe übertroffen habe. Nicht ſehr lange vor der Ankunft der ſpaniſchen Eroberer ſoll der Gipfel jenes Berges in Folge von Eruption oder Erdbeben eingeſtürzt ſein. In einem Schreiben A. v. Humboldts an ſeinen Bruder Wilhelm (ſ. Annales des sciences naturelles T. 18) erwähnt derſelbe eines Manuſcripts, welches angeblich in der Puruay-Sprache verfaßt, ſpäter von einem gelehrten Eingebornen in die Quichua-Sprache überſetzt wurde und unter anderem die ſieben Jahre dauernde Eruption des Capac-Urcu mit der großen Kataſtrophe des Gipfeleinſturzes ſchildert. Der Indianer Zeſla in Riobamba, der dem berühmten Reiſenden von dieſem angeblichen Manuſcript erzählte und es ſelbſt geleſen haben will, äußerte gegen den ihn beſuchenden Gelehrten Dr. Caldas ſpäter: das Manuſcript ſei bei einem Brande verloren gegangen. Caldas hegte jedoch erhebliche Zweifel gegen die Exiſtenz des Manuſcripts und hielt die ganze Angabe für eine Erfindung des Zeſla. Ein gebildeter Geiſtlicher in Riobamba, den ich während meines dortigen Aufenthaltes befragte, äußerte die gleiche Meinung: „Humboldt habe ſich von einem Eingebornen eine Lüge aufbinden laſſen.“

Die Annahme von einer Kataſtrophe, welche den alten Andeskönig Capac-Urcu, den „Hauptberg,“ zu Gunſten des

Chimborazo entthronte, gründet ſich wahrſcheinlich nur auf den Namen und eine dunkle Sage. Es iſt bemerkenswerth, daß der ſprachenkundige Pater Velasco, der doch alle indianiſchen Sagen fleißig ſammelte, in ſeiner „Historia del Reino de Quito“ von einer ſolchen Tradition nichts erwähnt, dagegen behauptet, daß der Cotopaxi vor dem Einſturz ſeines Gipfels den Chimborazo an Höhe übertroffen habe oder ihm wenigſtens gleich geweſen ſei.

Aus einiger Entfernung vom Riobamba oder vom Indianerdorf Quimia aus betrachtet, könnte die höchſt eigenthümliche, vor allen übrigen Vulcanen Quito's völlig verſchiedene, zackig zerriſſene Form dieſes wunderbaren Berges allerdings die Meinung beſtärken, daß ſeine jetzige Gipfelform die Folge einer gewaltſamen Veränderung ſeiner früheren Geſtalt ſein müſſe. In größter Nähe, am Fuße des Altarberges ſelbſt, oder von der Hütte der Bergleute am Condoraſto auf einer Höhe von 12,648 Fuß mit dem Fernrohr betrachtet, ſchien mir jedoch dieſe zackige Felswand, welche kreisförmig einen tiefen Schlund umgibt, genau den Rändern eines ungeheuern Kraters zu entſprechen. Ein noch viel höherer Aſchenkegel, der alte Gipfel, erhob ſich dann ähnlich, wie im Krater des Veſuvs, vielleicht in der Mitte deſſelben, und iſt ſpäter durch Erdbeben oder Eruption zuſammengeſtürzt, wie die Sage berichtet. Die Trümmer deſſelben können möglicherweiſe im Innern dieſes trichterförmigen Schlundes, den wegen großer Steilheit der unzugänglichen Felswände noch kein Menſch beſtiegen hat, vorhanden ſein. Gegenwärtig füllt dieſen koloſſalen Krater, der faſt eine ſpaniſche Meile im Umfang hat, ein großer Gletſcher aus, der einzige wirkliche Gletſcher, den ich in der Aequatorialzone der Anden beobachtet habe. An den äußeren

Gehängen der Weſt- und Nordſeite des Altar iſt von einem Bergſturz nicht die geringſte Spur zu erkennen. Die auf den Gehängen zerſtreut liegenden Felsblöcke ſind theils von der Moräne des Gletſchers, theils von den äußeren Felswänden des Kraterrandes herabgeſtürzt. Humboldt ſpricht von ſtarken unterirdiſchen Donnerſchlägen (bramidos), welche, ſcheinbar vom Altarberge ausgehend, während ſeines Aufenthaltes in Riobamba gehört wurden. Dieſelben waren von Erderſchütterungen begleitet und die Bewohner von Neu-Riobamba waren in der Erinnerung der fürchterlichen Verheerung von 1797 darüber nicht wenig entſetzt.

In der Reihe der Berge erſten Ranges nimmt nach den jetzt bekannten hypſometriſchen Reſultaten der Altar den ſiebenten, der Cotopaxi den vierten Platz ein.

Den Schluß der öſtlichen Vulcanreihe nach Süden hin bildet der berühmte Sangay, den man neben dem Iſalco Centralamerika's gewöhnlich als den furchtbarſten Feuerberg der weſtlichen Hemiſphäre und ſelbſt der ganzen Erde bezeichnet. „El mas horroroso volcan del globo," bemerkt von ihm der Geograph Villavicencio wohl deßhalb, weil derſelbe ſeit einem Jahrhundert in ununterbrochener Thätigkeit ſich befindet. Doch kommt ihm der Iſalco in dieſer Beziehung gleich.

Vom Pichinchagipfel iſt wegen der bedeutenden Entfernung von 23 Meilen nur ein kleiner Theil des Sangay ſichtbar, der im Höhendunſt faſt verſchwindet. Dagegen konnte man deutlich die prächtige Pinienwolke ſeines Kraters erkennen, die an dem windſtillen Morgen unſerer Beſteigung zu einer ungeheuern Höhe ſich erhob.

Der Sangay iſt ſchon durch ſeine beſondere Lage, die eine Ausnahmeſtellung gegen die übrigen Andesvulcane bildet, für die

physische Geographie dieses Gebirges sehr merkwürdig. Er ist der einzige Feuerberg, welcher am östlichen Fuß der Cordillere, zwei Grade südlich vom Aequator sich erhebt. Der von dem Schneewasser seiner Barrancas gespeiste Fluß Rio Sangay gehört schon in das Stromgebiet des Amazonenflusses. Die auffallende südwestliche Randstellung des Berges, verbunden mit der fortdauernden Wirkung seiner kraterischen Thätigkeit, unterstützen die Hypothese von einem Fortrücken des großen vulcanischen Herdes der Tiefe von NW. nach SO. Der Sangay wäre demnach als der jüngste Aufbau eines „glockenförmigen Gerüstes" aus dem Material des Erdinnern in der Doppelreihe der Andesitkegel von Quito zu betrachten.

Eine Abbildung, die ich von dem Sangay in den Westermann'schen Monatsheften mittheilte, stellte diesen verheerenden Vulcan nach einer Skizze dar, welche ich von der Hütte der Bergleute auf dem Condorasto in einer Höhe von 12,648′ gezeichnet hatte. Keine Salvator Rosa-Phantasie vermöchte eine fingirte Gegend zu schaffen, die an grauenhafter Wildheit der chaotischen Formen dieser Landschaft ebenbürtig wäre. Die magische Beleuchtung des vulcanischen Nachtgemäldes, das uns dort der Sangay jeden Abend im aufsprühenden Kraterfeuer zeigte, getreu wiederzugeben, dieser Aufgabe würde selbst die Kunst eines Claude Lorrain nicht gewachsen sein. War es zu verwundern, wenn die spanischen Mönche, die Begleiter von Pizarro's Heer, beim Anblick dieser brennenden Berge so lebhaft an den Feuerpfuhl der Hölle dachten, und der spanische Aberglaube durch so unheimliche Naturerscheinungen in dem neuen Welttheil genährt wurde?[1]

[1] Der Jesuit P. Joseph de Acosta, der älteste Naturbeobachter, der über das tropische Amerika geschrieben, erörtert in seiner „Historia na-

Von älteren Reiseforschern hat keiner den Sangay in unmittelbarer Nähe beobachtet. Obwohl vom Gipfel des Condoraſto, den ich mit Herrn Oberdi aus Tacunga beſtieg, die Entfernung bis zum Sangay nur vier geographiſche Meilen beträgt, ſo iſt letzterer doch von dieſer Seite wegen der unüberwindlichen Schwierigkeiten der tiefen Barrancas und aufgethürmten Auswürflinge nicht erreichbar. Die Gebirgsgegend, welche beide Berge trennt, iſt eine öde unbewohnte Wildniß. Nur von der Südoſtſeite, wo das Indianerſtädtchen Macas von prächtigen Urwäldern umgeben liegt, wäre dem Sangay beizukommen. Doch iſt auch dorthin der Weg ſehr ſchwierig und während der ſtärkſten Regenzeit jede Verbindung zwiſchen Macas und Riobamba durch hochangeſchwollene Flüſſe unterbrochen.

Humboldt und Bonpland haben ſo wenig, wie dreißig Jahre ſpäter Bouſſingault und Hall, verſucht, dem thätigſten Feuerberg Südamerika's in ſüdöſtlicher Richtung ſich zu nähern. Den Herren Wiſſe und García Moreno, ſowie ſpäter Herrn Dr. Schmarda, der auf ſeiner Reiſe um die Erde den Staat Ecuador flüchtig berührte, gebührt wenigſtens das Verdienſt den Verſuch einer Beſteigung des Sangay wirklich gemacht zu haben, wenn derſelbe auch nicht glückte. Unter den ge-

tural de las Indias" ſehr ernſt und ausführlich die Frage: ob die Gipfelmündungen der brennenden Vulcane wirklich Ausflüſſe der Hölle ſeien. Er kommt jedoch zum Schluß: das Feuer der Vulcane könne mit dem der Hölle nicht identiſch ſein, denn dieſe befinde ſich nach dem Ausſpruch der Theologen im eigentlichen Centrum der Erde, alſo bedeutend tiefer. Auch wiſſe man durch Sanct Baſilius und andere Heilige, daß „das hölliſche Feuer nicht leuchte, dagegen viel heftiger brenne." Wo und wie aber Baſilius und andere „Santos" mit dieſem hölliſchen Feuer die intereſſante nähere Bekanntſchaft gemacht haben, das hat Pater Acoſta uns mitzutheilen leider vergeſſen.

bildeten Creolen des Landes ist der verdienstvolle Dr. Manuel Villavicencio der einzige, der während seines Aufenthaltes in Macas genaue Notizen über den Vulcan gesammelt hat.

Die Eruptionserscheinungen des Sangay zeigen sich seit dem Anfang dieses Jahrhunderts in zweierlei Weise. Kleinere Ausbrüche feuriger Schlacken, von Dampfexplosionen und pelotonfeuerähnlichem Krachen begleitet, folgen sich Tag für Tag nach ziemlich regelmäßigen Pausen von 10 bis 15 Minuten. Selten dauern diese Pausen eine halbe Stunde. Im Durchschnitt zählte ich auf dem Condorasto fünf Auswürfe in jeder Stunde. Die Höhe, welche bei diesem anhaltenden Spiel der kraterischen Thätigkeit die Feuergarbe über dem höchsten Kraterrand erreicht, möchte ich nach meiner dortigen Beobachtung auf 7 bis 800 Fuß schätzen.

Von Zeit zu Zeit erhöht sich aber die Intensität dieser Thätigkeit und dauert in diesem Stadium dann mehrere Wochen. Das Eindringen größerer Wassermassen in den Herd der Tiefe hatte vielleicht einigen Antheil an dieser Verstärkung der vulcanischen Paroxysmen, denn nach Villavicencio kommen die heftigen Eruptionen öfter in der Regenzeit als im trockenen Sommer vor. Die feurige Girandola der glühenden Auswürflinge erreicht dann wohl die dreifache Höhe. Sie ist nicht nur von furchtbar hallenden Donnersalven aus der Mündung des Kraters, sondern auch von jenem unheimlichen, unterirdischen, dumpf krachenden Getöse, den s. g. Bramidos oder Retumbos begleitet, welche in der vulcanischen Zone der Anden oft in Begleitung von Erdbeben vorkommen oder solche vorausverkündigen.

„Die gewöhnlichen Kratersalven des Sangay, sagt Villavicencio, sind mit dem Gliederfeuer eines Bataillons, das

Gekrache eines größeren Ausbruches aber dem Kanonendonner einer Seeſchlacht, oder eines ſtarken Bombardements zu vergleichen. Beiderlei Getöſe hört man während der Nachtſtille ſehr vernehmbar durch die Urwälder, welche die Zuflüſſe des Marañon durchrauſchen, ſelbſt auf größere Entfernungen. Doch wird nur der Donnerſchall der größeren Eruptionen deutlich bis an die Geſtade des Stillen Weltmeers gehört."

Capitel XV.

Beiträge zur Geologie der Andesvulcane.

Der Vulcan Cotopaxi. Tacunga und das chemisch-physikalische Institut des Herrn Cassola. Vergleiche mit verschiedenen Vulcanen. Historische Uebersicht früherer Eruptionen. Meteorische Erscheinungen am Cotopaxi. Anblick des Berges von La Cienega betrachtet. Humboldts Irrthum hinsichtlich der Abhänge des Cotopaxi. Der Picacho und die indianische Sage. Ueber die Theorie der Erhebungskrater. Die Beschaffenheit der Gesteine des Cotopaxi. Merkwürdiges Vorkommen von Quarzeinschlüssen. Geologische Hypothese zur Erklärung derselben. Arenal. Tuffe und Conglomerate. Erosionsschluchten. Die Barranca der Vaqueria. Zur Petrographie der Umgebungen. Geologischer Rückblick auf die Vergangenheit.

Ein viermonatlicher Aufenthalt auf dem Plateau von Latacunga wurde von mir fast ausschließlich einem geologischen Studium des berühmten Vulcans Cotopaxi und seiner Umgebungen gewidmet. Humboldt und Bonpland i. J. 1802 und Boussingault i. J. 1831 haben auf die wissenschaftliche Untersuchung dieses Berges nur wenige Tage verwandt, die selbst zu einer oberflächlichen Skizze seiner physischen Verhältnisse nicht genügten. Der hohe Prachtkegel, der in der Doppelreihe der Vulcankoloſſe von Quito eine wahrhaft königliche Figur spielt, war daher geognostisch so wenig erforscht, daß man weder wußte, welche vulcanische Gesteinart das Hauptmaterial zu seinem Bau lieferte, noch die mineralische Beschaffenheit seiner späteren Ausbrüche kannte. Die Lagerungsver-

hältniſſe der ausgedehnten Tuffbildungen zwiſchen dem Cotopari und Iliniſſa, welche über den frühern Zuſtand der Hochebene merkwürdige Aufſchlüſſe geben, waren von keinem Geologen unterſucht. Die Kenntniß der Flora des Vulcans und ſeiner nächſten Umgegend war auf die geringe Zahl von Pflanzen beſchränkt, welche Bonpland dort bei einem Aufenthalt von nur drei Tagen geſammelt hatte.

Dieſe äußerſt geringe Kenntniß der phyſiſchen Verhältniſſe des Cotopari und der ihn umgebenden Landſchaft ermuthigten mich, am Fuße des mächtigen Feuerberges nicht nur längere Zeit zu verweilen, ſondern auch einen ernſtlichen Verſuch zur Beſteigung ſeines Gipfelkraters zu machen. Meine Wünſche und Projecte finden freundliche Unterſtützung von einem Kreiſe gebildeter Männer, welche ein günſtiges Geſchick wenige Jahre vor meiner Ankunft in dortiger Gegend zuſammengeführt hatte.

Von der Stadt Tacunga, im Mittelpunkt der Hochebene nur eine kleine Tagreiſe vom Fuße des Cotopari entfernt gelegen, war zur Zeit, als Herr Bouſſingault dort verweilte, nichts merkwürdiges zu erwähnen, als daß dieſelbe vier ſtattliche Klöſter, darunter das großartige Jeſuitencollegium und einige ſchöne Kirchen beſaß. Im Uebrigen war Tacunga ein armes, langweiliges, trauriges Neſt, mit einer Bevölkerung von etwa 16,000 Köpfen, meiſt Indianer und Meſtizen, welch' letztere dort Cholos heißen. Dazu kommt eine geringe Zahl von weißen Creolen, welche ausſchließlich zu den gebildeten Ständen der Gutsbeſitzer, Advocaten, Geiſtlichen, Aerzte ꝛc. gehören. Die materiellen Reſſourcen dieſer gemiſchten Bevölkerung, welche ein unfruchtbares Bimsſteinplateau bewohnt, ſtanden auf einer eben ſo tiefen Stufe wie deren geiſtiger Zuſtand.

So war Tacunga, jetzt die Capitale der Provinz Leon, welche unter 0° 59′ südlich vom Aequator in einer Höhe von 8800 P. F. liegt, bis zum Jahr 1851 beschaffen, wo durch eine wunderbare Fügung des Schicksals ihm ein Institut zugeführt wurde, um dessen Besitz heute sämmtliche Städte der Republik wie der Nachbarländer diesen sonst so trostlosen Ort zu beneiden gerechte Ursache haben.

In Cuzco, der alten Hauptstadt von Peru, war nämlich in demselben Jahr ein reicher Mann gestorben, Don Vicente Leon, Advocat und Junggesell, aus Tacunga gebürtig. Er galt als ein alter verknöcherter Egoist und Geizhals. Vor seinem Sterben aber hatte er den guten Einfall, seiner Vaterstadt ein Vermächtniß von 200,000 Pesos (500,000 Gulden) zu hinterlassen mit der Bedingung, daß dieses Capital zur Gründung einer höheren Bildungsanstalt verwendet werde. Neben den alten Sprachen, der Rechtswissenschaft und Medicin, sollte besonders Physik und Chemie darin theoretisch und praktisch gelehrt werden. Der Mann wußte, wenn auch ohne genaueres Verständniß der Sache, zweifelsohne welch großartigen Einfluß die Naturwissenschaften auf den allgemeinen Fortschritt der Civilisation geübt haben. Er hoffte sterbend mit der Gründung dieses Instituts seiner Heimathstadt eine besondere Wohlthat zu erweisen.

Ein günstiger Zufall wollte, daß die Jesuiten kurz zuvor aus der Republik Ecuador verbannt wurden. Das geräumige Klostergebäude, La Merced, das sie in Tacunga besaßen, war herrenloses Gut. Die damals demokratische Regierung in Quito räumte dieses Gebäude dem neuen Institut bereitwilligst ein. Dr. Antonio Muñoz, ein kenntnißreicher Jurist, wurde zum Rector des Colegio de San Vicente ernannt. Um einen

tüchtigen Profeſſor der Chemie zu gewinnen, wandte man ſich an den berühmten Bouſſingault in Paris, welcher Land und Leute in den Republiken Südamerika's aus eigener Erfahrung kannte. Er ſchickte für den neu gegründeten Lehrſtuhl ſeinen Aſſiſtenten Carlo Caſſola, einen Italiener, welcher mit gründlichen Kenntniſſen ein ungewöhnliches Lehrtalent vereinigte, und dazu jene gewandten Formen eines liebenswürdigen Weltmannes beſaß, die überall ein guter Empfehlungsbrief, in Südamerika aber eine ganz beſonders vortheilhafte Beigabe ſind.

Caſſola's anziehende Vorträge brachten wißbegierige Jünglinge aus allen Städten des Landes nach Tacunga. Auch mancher gereifte Mann fand ſich als eifriger Schüler ein, darunter der Arzt Dr. Mariano Gallegos und Herr Pablo Oberdi. Dieſe beiden Männer leiſteten mir ſowohl am Cotopari als bei meinen ſpäteren Excurſionen in den Umgebungen des Iliniſſa, Chimborazo und Tunguragua einen ſehr weſentlichen Beiſtand. In der Landſchaft Tacunga hielten ſich damals auf ihren Haciendas drei hervorragende Männer der höhern Geſellſchaft von Quito, die Herren Sanquirico, Larrea und Valdivieſo auf, die ſich für naturwiſſenſchaftliche Fragen lebhaft intereſſirten. Im nahegelegenen Indianerdorf Tilipulo wohnte der Cura Dr. Antonio Vasquez, ein gelehrter Geiſtlicher, dem ich über die letzten großen Eruptionen des Cotopari ſehr intereſſante Mittheilungen verdanke. Endlich fand ich an dem Gouverneur der Provinz Leon, Don Lorenzo Eſpinoza, einen gebildeten Creolen von gefälligen Manieren, der ſich meinem zweiten Verſuch zur Beſteigung des Cotopari perſönlich anſchloß. [1]

[1] Ich erwähne hier dankbar die Namen dieſer Männer, die meine Arbeiten auf dem Plateau von Tacunga in ſo freundlicher Weiſe unter-

Wer nicht das einſame Leben eines wandernden Naturforſchers und Sammlers in den Wildniſſen eines fremden Welttheils, beſchränkt auf den Umgang dummer, ſchweigſamer Indianer oder indolenter Cholos, ſehr lange geführt und bis zum Uebermaß gekoſtet hat, wird keinen Maßſtab finden für die freudige Empfindung des Wiederbegegnens civiliſirter Gewohnheiten und des gebildeten Umgangs mit Menſchen ſeiner eigenen Farbe und Race. Dazu bedenke man, daß es ſich dort auch um die ganz unverhoffte Entdeckung eines kleinen Culturcentrums handelte, welches einen reichen wiſſenſchaftlichen Apparat mit einem chemiſchen Laboratorium, einem phyſikaliſchen Cabinet und einer hübſchen Bibliothek beſaß, worunter die Werke von Humboldt, Liebig und Heinrich Roſa. Es wäre vergeblich, mit armen Worten das Glückſeligkeitsgefühl zu beſchreiben, das ein armer Naturforſcher, der ſo lange auf ſeine eigenen Kräfte beſchränkt war, empfinden mußte bei dem Betreten dieſer kleinen Oaſe der Intelligenz inmitten der geiſtigen Oede, welche ſie weit und breit umgibt.

Herr Caſſola ſtellte nicht nur ſeine ſämmtlichen, in gutem Zuſtande befindlichen Fortin'ſchen Barometer zu meiner Verfügung, ſondern er erbot ſich auch meine eigenen zerbrochenen Meßinſtrumente zu repariren, und während meiner Ausflüge nach dem Cotopaxi die vergleichenden Beobachtungen in ſeinem phyſikaliſchen Cabinet zu übernehmen. Einige ſeiner beſten

ſtützten. Die meiſten leben noch dort und jeder Naturforſcher, der das großartige, in ſeinen Einzelheiten noch ſo wenig bekannte Vulcanland zu wiſſenſchaftlichen Zwecken beſucht, wird von ihrer Seite eine zuvorkommende Aufnahme finden. Profeſſor Caſſola iſt ſeitdem nach ſeiner Vaterſtadt Neapel zurückgekehrt, wo er als Gründer und Vorſtand der neu errichteten „Facolta di Chimica“ gegenwärtig eine ehrenvolle Stelle bekleidet.

Schüler ſollten uns dabei zur Seite ſtehen. Zugleich überließ er mir ſeine dreijährigen Aufzeichnungen der meteorologiſchen Beobachtungen in Tacunga zur freien Benutzung. Darin fanden ſich auch umſtändliche Notizen über den Cotopari. Nicht nur alle vulcaniſchen Vorgänge über dem Krater, die Feuererſcheinungen mit den Schlackenauswürfen und der Bildung von Rauchwolken, ſoweit dieſe Vorgänge mit einem guten Fernrohr beobachtet werden konnten, waren geſchildert, ſondern auch über alle meteorologiſchen Erſcheinungen auf demſelben war in dieſem Journal Tag für Tag Bericht erſtattet. Endlich zeigte der gefällige Italiener auch ſeine Bereitwilligkeit, bei einer Beſteigung des koloſſalen Feuerberges, deſſen Gipfelkrater er im Widerſpruch mit Humboldts Anſicht für erreichbar hielt, mich zu begleiten.

Der Cotopari iſt nicht nur einer der höchſten und ſchönſten, ſondern auch einer der thätigſten und verheerendſten Feuerberge der Erde. Humboldt nennt ihn den „furchtbarſten aller Vulcane des Königreichs Quito — den Vulcan, deſſen Ausbrüche die häufigſten und verheerendſten ſind.“ Dieſe Bemerkung iſt nur inſofern richtig, als der Vulcan Sangay, der 20 geographiſche Meilen ſüdlich vom Cotopari am öſtlichen Rande der Anden über dem Thal von Macas ſich erhebt, eine zwar intenſivere und anhaltendere Kraterthätigkeit zeigt, aber ſeit der hiſtoriſchen Kunde, die wir von dieſem merkwürdigen Hochlande beſitzen, doch keine großen Eruptionen von gleicher Stärke und von ſo grauenvollen Erſcheinungen begleitet wie jener, gehabt zu haben ſcheint. Der Sangay iſt freilich durch ſeine Entfernung der Beobachtung mehr entzogen, und der Strom ſeiner Verheerungen iſt nach einer menſchenleeren Wildniß gerichtet, während die großen Ausbrüche des Cotopari

einen der cultivirteſten Theile des Hochlandes erreichen und verheeren. Sowohl die vulcaniſchen Phänomene als die eigenthümlichen geognoſtiſchen Verhältniſſe ſeiner Umgebung machen ihn des Studiums der Geologen wie des Intereſſes aller Freunde der Erdkunde beſonders würdig.

An Höhe hat der Cotopaxi unter den thätigen Feuerbergen der alten Welt keinen Rivalen. Nach der von Bouguer ausgeführten trigonometriſchen Meſſung ragt ſein Gipfel 17,712 Pariſer Fuß über dem Ocean. Humboldt meint aber, daß dieſe Höhenangaben Bouguers, deſſen complicirte trigonometriſche Berechnung von der Hypotheſe über die Höhe der Stadt Quito abhängt, etwas zu niedrig ſei.[1] In der alten Welt hat der Ararat, der höchſte unter den erloſchenen Vulcanen Aſiens, nach Parrot, eine Höhe von 16,254 P. Fuß, welche Abichs neuere Meſſung auf 15,980 Fuß reducirt. Von den beiden höchſten thätigen Vulcanen der alten Welt erreicht der Kliutſchewskaja-Sopka auf der Halbinſel Kamſchatka nur die Höhe von 15,040 Fuß, und der ſehr verſchieden gemeſſene Demawend in Perſien wahrſcheinlich nicht über 13,790 Fuß. Der höchſte Vulcan unſeres Welttheils, der Aetna, ragt nur 10,260 Fuß über den Spiegel des Mittelmeeres. Wenn man nun auf den Gipfel des Aetna den ganzen Veſuv (3700 Fuß) ſtellen, dieſem auch noch den Stromboli (2775 Fuß) aufſetzen und letzteren noch mit dem japaniſchen Vulcan Koſima (700 Fuß) krönen würde, ſo kämen alle vier über einander gethürmten Vulcane doch erſt der abſoluten Höhe des Cotopaxi gleich.

In Amerika iſt der Aconcagua in Chile, in welchem neuere zuverläſſige Beobachtungen keinen Vulcan erkannt

[1] Kosmos Bd. IV, S. 529.

haben, aus der Liste der Concurrenten des Cotopari zu streichen. So wäre unter den thätigen Vulcanen der ganzen Erde als der einzige Rivale des Cotopari, der ihn wirklich an Höhe übertrifft, nur der Sahama in Bolivia übrig, welcher nach Pentlands Messung die kolossale Höhe von 20,970 P. Fuß erreichen soll. Die übrigen höchsten Riesen der Anden von Bolivia, wie der Parinacota und Pomarape, welche selbst den Chimborazo überragen, scheinen ungeöffnete Andesitkegel zu sein, oder wenigstens keine thätigen Eruptionskrater zu besitzen. Im Hochland von Quito aber wäre neben dem Cotopari nur der Antisana mit einer Höhe von 17,956 Fuß zu erwähnen. Dieser Vulcan hatte seinen letzten Ausbruch im Jahre 1728 und scheint seitdem in steinerne Ruhe gebannt. Obwohl Humboldt versichert, daß man 1801 eine schwarze Rauchsäule von dem Antisana mehrere Tage aufsteigen sah, so ist doch in Quito, wo man diesen Berg an jedem heitern Morgen in der vollen Pracht seines Silberpanzers erblickt, selbst jede Erinnerung seiner früheren Thätigkeit erloschen. Pater Velasco in seiner Historia natural del Reyno de Quito führt den Antisana nicht einmal unter den Feuerbergen des Landes an.

Was die Symmetrie des Baues, die Regelmäßigkeit der conischen Form betrifft, so steht der Cotopari nicht nur unter den Vulcanen Südamerika's unübertroffen da, sondern er hat auch in der alten Welt vielleicht nur an dem japanischen Fusi in dieser Beziehung einen ebenbürtigen Mitbewerber. „Es hecho como al torno“ (er ist wie auf der Drehbank gemacht), sagten die spanischen Creolen zu Humboldt. Damals (1802) war der Cotopari freilich im Stadium vollkommener Ruhe. Kein Schlackenauswurf, nicht einmal eine dünne Rauchwolke stieg über den dünnen Rändern des Kraters empor und der

ununterbrochene Schneemantel verdeckte ſelbſt die kleinſten Unebenheiten eines vollkommenen Kegels.[1] In den Jahren 1858 und 1859, wo ich den Berg lange vor Augen hatte, war dieſer Schneemantel oft von friſch ausgeworfenen, ſtellenweiſe hoch aufgethürmten Schlackenmaſſen und breiten Strömen der ſogen. Kothlaven (Lodozales) überdeckt und dadurch die Gleichmäßigkeit der Gehänge etwas geſtört.

In Centralamerika kenne ich nur einen einzigen Vulcan, der in Bezug auf Regelmäßigkeit der Form dem Cotopari den Rang ſtreitig macht. Es iſt der ſchöne Inſelvulcan Omotepec im Nicaraguaſee. Dieſem, wie dem gleichfalls ſehr regelmäßig geformten Volcan de Agua in Guatemala fehlen aber zwei weſentliche maleriſche Zierden, welche den Cotopari auszeichnen: die leuchtende Silberkrone mit dem Schneepanzer von 3000′ Breite und der hohe Federbuſch der aufſteigenden Kraterwolke, welche an hellen Tagen unter der tiefblauen Wölbung des Aequatorhimmels ein Landſchaftsbild von unbeſchreiblichem Eindruck zeigen.

Hinſichtlich der anhaltenden Kraterthätigkeit wird der Cotopari nicht nur von dem bereits erwähnten Sangay, ſondern auch von dem ſeit 80 Jahren feuerſpeienden Iſalco in Centralamerika übertroffen. Wenn ihn gleichwohl Juan de Velasco, der Geſchichtsſchreiber des Reiches Quito, als den „ſchrecklichſten aller Feuerberge Amerika's“ bezeichnet,[2] ſo hat er gewiſſermaßen Recht, denn auch die vulcaniſche Geſchichte des Iſalco hat nicht ſo viele große und weithin verheerende Eruptionen wie der Cotopari aufzuweiſen. Der Coſequina aber, der im vorigen Jahrhundert nicht einmal als thätiger

[1] Humboldt, kleinere Schriften Bd. I, S. 21.

[2] Juan de Velasco: Historia del Reino de Quito t. I. p. 9.

Vulcan bekannt war, ſcheint mit der einzigen großen Eruption, die man von ihm kennt, ſeine Kraft erſchöpft zu haben.

Eine ſehr lange Ruhe ſcheint der Cotopari vor der Entdeckung Amerika's gehabt zu haben, ähnlich wie der Veſuv vor dem Jahre 89 v. Chr. Aeltere Sagen von Feuerausbrüchen aus grauer Vorzeit haben ſich wenigſtens nicht unter den Eingebornen erhalten. Die erſte Eruption, von welcher die Tradition berichtet, ereignete ſich unter Viracocha, dem achten Herrſcher der Incadynaſtie, und wurde von ihm als die Verkündigung einer großen Schickſalskataſtrophe gedeutet, die das Volk ſpäter in der Invaſion der weißen Fremdlinge verwirklicht ſah.

Im Jahr 1532 erfolgte ein zweiter großer Ausbruch, der am Vorabend der Einkerkerung des unglücklichen Atahualpa, des letzten Herrſchers der Incadynaſtie, ſeinen Anfang genommen haben ſoll. Ob die Sage von dem Einſturz des Gipfels ſich auf die erſte oder zweite Eruption bezieht, iſt ungewiß. Der an der Südſeite des Eruptionskegels aufragende ſteile iſolirte Fels, den die Creolen noch zu Humboldts Zeit „la cabeza del Inca“ nannten, gilt unter den Eingebornen noch heute ganz irriger Weiſe als ein Ueberreſt dieſes eingeſtürzten Gipfels, während er ganz ſicher das Bruchſtück eines älteren vulcaniſchen Gerüſtes oder ſogen. Erhebungskraters iſt.

Ein dritter Ausbruch, von einem ſtarken Erdbeben begleitet, fand im October 1533 ſtatt, gleichzeitig mit einer der letzten Schlachten, welche der Eroberer Sebaſtian Belalcazar gegen den berühmten Caziken Ruminagui kurz vor der Einnahme von Quito ſiegreich lieferte. Auch im Februar 1534, als der tapfere Pedro Alvarado mit ſeinen gepanzerten Reitern, von Puerto viejo kommend, zur Unterſtützung Belalcazars den

ſteilen Abfall der Anden gegen den Chimborazo mit unbeſchreiblichen Beſchwerden überſtieg, ſcheint der Cotopari in Thätigkeit geweſen zu ſein, denn der Geſchichtsſchreiber Garcilaſo de la Vega,[1] welcher dieſen Zug mitmachte, ebenſo wie Pedro de Cieça[2] machen von dem Aſchenauswurf eines Vulcans Erwähnung, den ſie indeſſen nicht mit Namen bezeichnen, und der möglicherweiſe auch der näher bei Riobamba gelegene Vulcan Tunguragua geweſen ſein kann.

Während des ganzen 17. Jahrhunderts verharrte der Cotopari im Stadium der Ruhe. Wenigſtens wird in keiner der ſpaniſchen Quellen einer Eruption erwähnt. Erſt 1742 erneuerte der Vulcan ſeine Thätigkeit in ſchreckenerregender Weiſe. Die Akademiker La Condamine und Bouguer, welche damals im Auftrag der franzöſiſchen Regierung, mit ihren ſo berühmt gewordenen Gradmeſſungen beſchäftigt, im Vicekönigreich Quito verweilten, waren Augenzeugen jener Eruption, welche am 19. Juni 1742 mit dem Aufſteigen einer hohen Rauchſäule begann. Man war an die Ruhe des Berges jedoch ſo gewöhnt, daß die einheimiſchen Führer der franzöſiſchen Reiſenden die Erſcheinung für Augentäuſchung und den Kraterdampf für eine atmoſphäriſche Wolke hielten. Am 15. Juli folgte der große Ausbruch, den das plötzliche Schmelzen der Schneemaſſen und die ſchrecklichen Verheerungen der herabſtürzenden Gewäſſer ankündigten. Die aufſprühende Feuerſäule ſoll ſich damals 900 Meter über dem Krater erhoben haben.

Ausführliche Einzelnheiten ſowohl über dieſe als über die folgende Eruption des Jahres 1744 enthalten die Werke von

[1] Garcilaſo de la Vega: Comentarios reales, Lib. II. C. II.
[2] Pedro de Cieça: Crónica del Perú, Cap. XLI, fol. 109.

La Condamine,[1] Bouguer, Don Jorge Juan und Don Antonio Ulloa, welchem Humboldt seine wesentlichsten Angaben über den Cotopari entlehnte.[2] Das Gebrüll des Feuerberges war damals von so grauenhafter Stärke, daß man dasselbe nicht nur am Stillen Ocean, sondern in entgegengesetzter Richtung selbst bis Honda an den Ufern des Magdalenenflusses in einer Entfernung von 200 spanischen Meilen hörte. Weitere Ausbrüche folgten 1746 und 1766. Doch die größte Eruption gehört dem Jahr 1768 an. Der Aschenregen, den der Vulcan über die weite Umgegend ausspie, war damals so groß, daß in den Städten Tacunga und Ambato bis 3 Uhr Nachmittags dichte Finsterniß herrschte und die Leute mit Laternen in den Straßen umhergehen mußten. Der ganze nördliche Theil der Hochebene war mit einer drei Zoll dicken Aschenschicht bedeckt, und selbst in südwestlicher Richtung, gegen Riobamba, war auf weithin alle niedere Vegetation verschwunden. Nur jener denkwürdige Ausbruch des Cosequina in Centralamerika (1835), die größte aller Eruptionen, von welcher bis jetzt die Vulcanologie der ganzen Erde Kunde enthält, gibt Zeugniß von einer räumlich noch großartigeren Ausdehnung sowohl des Aschenregens als der Fortpflanzung der Schallwellen.

Mit diesen fünf großen Eruptionen des verflossenen Jahrhunderts, welche innerhalb eines Zeitraums von 25 Jahren, also nach kürzeren Pausen als sie die vulcanische Geschichte des Aetna und Vesuv erwähnt, stattfanden, schien sich die verheerende Wuth des Cotopari eine Zeit lang erschöpft zu haben.

[1] Die interessanteste Schilderung dieser Ausbrüche giebt La Condamine in seinem 1751 veröffentlichten: „Journal du voyage fait par ordre du Roi à l'Equateur" p. 156—159.

[2] Humboldt: Vue des Cordillères.

Man konnte annehmen, der vulcaniſche Herd, der ſeinen Krater ſpeiste, habe ſich bei dieſen heftigen fünf Paroxysmen des 18. Jahrhunderts für längere Zeit ſeines überflüſſigen Inhalts entleert. Vielleicht auch war der koloſſale Schornſtein, der über der cyklopiſchen Werkſtätte der Tiefe durch die vulcaniſche Kraft ſelbſt aufgebaut worden, mit einer ſo dicken Maſſe von Aſche und Schlacken verſtopft, daß die ſpannende Kraft der Dämpfe nicht mehr ausreichte, die mächtige Kruſte zu ſprengen.

Dieſe ſtarre Ruhe des Cotopaxi dauerte volle 35 Jahre. Als Humboldt und Bonpland vom Herbſt 1802 bis zum Sommer 1803 im Hochland von Quito verweilten, konnten ſie ſelbſt in ziemlicher Nähe vom Landhaus la Cienega aus mit ihrem Fernrohr nicht den geringſten Rauch über dem Krater erkennen. Die Rauchwolke, welche Humboldt ſeiner dort aufgenommenen Zeichnung beigefügt hat, wurde von ihm nur in der Abſicht fingirt, den Berg damit als nicht erloſchenen Vulcan zu bezeichnen.

Erſt im Januar 1803 erfolgte das unheimliche Erwachen des Rieſen aus ſeinem langen Schlafe. Plötzlich verſchwand, in einer Nacht durch innere Gluth geſchmolzen, der dicke Schneemantel der Gehänge. Der grau-ſchwarze Körper des Berges ſtand nackt vor den Augen der erſtaunten Umgebung, welche den Cotopaxi ſeit vielen Jahren nicht in dieſer unverhüllten Geſtalt geſehen hatte. In dunkelrother Gluth erhob ſich die Feuerſäule des aufſprühenden Schlackenregens zu gewaltiger Höhe, gar wunderbar prächtig anzuſchauen. Sie beleuchtete beſonders während der Nächte mit einem eigenthümlichen Gluthſchein wie ein geſpenſtiger Pharus die finſtere Andesſcenerie, während kochend, wallend, brodelnd ungeheure Dampfwolken über die Feuerſäule aufwirbelten und durch die Kraft ihrer

eigenen Spannung zu einer unglaublichen Höhe emporgetrieben wurden.

Zur Zeit meines Aufenthaltes in Tacunga und Ambato (1858 und 1859) lebten dort noch ſo manche Augenzeugen der Kataſtrophe, deren Schilderung ich die folgenden Einzelnheiten entnehme.

Die Sonne tauchte über die öſtliche Andeskette empor, aber kein Strahl vermochte durch die mit Millionen von Schlacken- und Aſchentheilchen geſchwängerten Kraterwolken zu dringen, welche die ganze Wölbung des Horizonts weit über das Plateau hinaus verdunkelten. Nicht nur das nahe Städtchen Tacunga hatte keinen eigentlichen Tag, nur düſtere Dämmerung, ſondern ſelbſt über den ferner gelegenen Städten und Ortſchaften Ambato, Mocha, Riobamba, ja ſelbſt über Quito war das tiefe Blau des Aequatorialhimmels, aus welchem ſonſt an dem Januarmorgen die Sonne meiſt in voller Klarheit ſtrahlt, durch eine ſchwärzliche Aſchenwolkendraperie ſo dicht verhüllt, daß die andächtigen Señoritas auch am Tage Lichter brennen mußten, um ihre Gebetbücher zu leſen.

Der bis zu einer Höhe von mindeſtens 24,000′ emporgetriebene heiße Waſſerdunſt bewirkte dort durch raſche Condenſation eine ſtarke elektriſche Spannung, die ſich in anhaltenden furchtbaren Gewittern entlud. Schlängelnde Blitze kreuzten in allen Richtungen nicht nur über dem Cotopari, ſondern auch über den Schneehäuptern des Iliniſſa, Quilindaña, Tunguragua, welche an den Rändern der Hochebene ſich erheben. Selbſt die Nevados des Chimborazo und des Altarberges ſollen damals die auffallende Erſcheinung faſt anhaltender Gewitter gezeigt haben.

Solche meteorologiſche Vorgänge laſſen ſich dort erklären,

wenn man bedenkt, daß die Nevados der Andesitkegel mit ihren mächtigen Schneedomen bis zu Höhen von 20,000 P. F. aufragen. In diesen obern Regionen wirken sie als kolossale Condensationsmaschinen, welche durch Erkältung der Luft den aufschwebenden Wasserdunst zu dicken Wolkenmassen verdichten, und eine starke Anhäufung der Elektricität bewirken. Die ungeheuern Massen von Wasserdämpfen, welche der Cotopari bei seinen großen Eruptionen mit unbeschreiblicher Gewalt ausstößt, breiten sich nach oben in zwei ganz verschiedenen Richtungen aus, indem sie die Regionen entgegengesetzter Windströmungen erreichen. An den Nevados verdichtet sich der von den Winden vertheilte Wasserdunst wieder und bildet jene malerische gebirgsähnliche Wolkenform, welche die meteorologische Terminologie als Strato-cumulus bezeichnet, und die auch während der Regenzeit das imposante Schauspiel des tropischen Gewitters einleitet.

„Die Donnerschläge — erzählte mir ein alter Geistlicher in Tacunga, der 1803 als Chorknabe der Kirche von Mulalo diese Eruption in großer Nähe mit angesehen — die Donnerschläge, welche das Ereigniß begleiteten, waren um so entsetzenerregender, als sie abwechselnd aus dem Innern der Erde und von den Wolken herunterkamen und sich wie ein Echo einander antworteten. Uns fehlte damals jeder richtige Naturbegriff. Wir glaubten fest: es seien die Teufel der Hölle und die Engel des Himmels mit einander in Kampf gerathen und bombardirten wacker auf einander los. Das unterirdische Getöse des Vulcans war aber stärker und unheimlicher als der Gewitterdonner von oben und von steten Erschütterungen des Bodens in der Nähe des Berges begleitet. Doch die schrecklichste Erscheinung war die Wasserfluth, welche das plötzliche Schmelzen des Schnees in

das Thal herunterführte. Der Rio Alaques ſchwoll bis zu 30′ Höhe an und überfluthete ſeine Umgebung. Ganze Felſenmaſſen wurden durch die Gewalt des Waſſers mit unglaublicher Kraft wie leichte Kugeln über die Ebene hingerollt. Alles dachte an eine neue Sündfluth und an den jüngſten Tag. Vom Morgen bis zum Abend wurden die Glocken geläutet, um zum Beten zu mahnen und auf den Tod vorzubereiten.“

Wie dieſer alte Prieſter, ſo hatten damals noch manche andere Greiſe in Tacunga, Mulalo und Filipulo jenes große Naturereigniß in lebhaft friſcher Erinnerung bewahrt, während ihr Gedächtniß für viele andere ſpätere Vorgänge ziemlich abgeſtumpft war. Die Eindrücke der Kindheit pflegen in der Erinnerung ſehr alter Leute am längſten zu haften. Es ſcheint dieß um ſo ſtärker der Fall, wenn die erlebten Ereigniſſe das Maß des Gewöhnlichen weit überſchreitend, von tiefen Eindrücken auf die Phantaſie begleitet ſind. Die Furcht vor dem Unbekannten, die um ſo tiefer in des Menſchen Bruſt wurzelt, je weniger Verſtand und Wiſſenſchaft ihm dagegen ſchützend zu Hülfe kommen, müſſen in Ländern der Vulcane und Erdbeben den Stiftern neuer Religionen und deren Apoſteln ihre Aufgabe ſehr weſentlich erleichtern.

Humboldt hatte nicht das Glück, jenes großartige vulcaniſche Schauſpiel des Januars 1803 als Augenzeuge zu beobachten. Wenige Monate zuvor hatte er mit ſeinem Freunde Bonpland das Hochland von Quito verlaſſen, ohne eine Ahnung zu haben, daß ſchon ſo bald nach ſeiner Abreiſe der ruhende Feuerberg ſich wieder entzünden und ſeine alte Thätigkeit in ſo mächtiger Weiſe wieder beginnen werde. Als die beiden Reiſenden aber, auf ihrer Rückfahrt von Lima begriffen,

den Hafen von Guayaquil erreichten, hörten sie dort in einer Entfernung von 34 deutschen Meilen den Donner der Explosionen des Cotopari Tag und Nacht „wie die Salven einer Batterie der schwersten Geschütze.“ Selbst noch 15 deutsche Meilen westlich in der Südsee von der Insel de la Puná vernahmen sie noch deutlich das dumpfe grauenvolle Gedröhne des fernen Andesvulcans.

Warum hat Humboldt damals sich nicht entschlossen, nach der Hochebene von Tacunga zurückzukehren, um das imposanteste Phänomen der Natur mit seinen scharfen Forscheraugen in der Nähe zu betrachten? Der Cotopari ist von Guayaquil in 6 mäßigen Tagreisen erreichbar. Wir finden in Humboldts Schriften keinen Aufschluß über dieses unbegreifliche Versäumniß. Auch den fortwährend thätigen Vulcan Sangay hat Humboldt auffallender Weise keines Besuches gewürdigt, obwohl er auf seiner Reise von Riobamba nach Cuenca ziemlich nahe an demselben vorüber kam.

Seit dem denkwürdigen Ausbruch von 1803 hatte der Cotopari wieder eine lange Periode der Ruhe bis 1850, wo mit dem plötzlichen Schmelzen des Schnees und der damit verbundenen Ueberschwemmung des Rio Alaquez sich eine neue Eruption ankündigte, die jedoch hinsichtlich der Höhe der Feuersäule und der Größe des Aschenfalles mit der vorhergehenden sich nicht vergleichen läßt. Das vulcanische Spiel kleiner Schlackenauswürfe dauerte seitdem, gewöhnlich fünf- bis sechsmal täglich, bald schwächer, bald stärker, zuweilen mit mehrwöchentlichen Unterbrechungen, wo nur leichte Rauchwolken über den Krater emporsteigen, bis zur Gegenwart fort. In den Jahren 1850, 1854, 1855 und 1856 steigerte sich diese gewöhnliche Thätigkeit zu stärkeren Ausbrüchen, die aber doch

bei weitem nicht die furchtbare Größe der Eruptionen von 1768 und 1803 erreichten.

Dieß iſt in Kürze die Geſchichte des Rieſenvulcans ſoweit Tradition und Beobachtung reichten. Von einer älteren Thätigkeit, welche über Viracocha VIII. hinaufgeht, ſcheint auch zur Zeit der ſpaniſchen Eroberung des Landes keine Sage unter den Eingebornen exiſtirt zu haben. Nach der Verſicherung gründlicher Kenner der Quichuaſprache iſt die von La Condamine angegebene Bedeutung des Namens „glänzende Maſſe“ irrig, und deſſen Etymologie überhaupt aus dieſer Sprache nicht zu erklären. Wahrſcheinlich ſtammt derſelbe ebenſo wie die gleichfalls unerklärten Bergnamen Pichincha, Antiſana, Tunguragua ꝛc. aus einer ältern unbekannten Zeit, welche vielleicht ſelbſt hinter der erſten Niederlaſſung des braunen Quitovolks auf dieſem vulcaniſchen Hochland weit zurückliegt.[1]

Der Cotopaxi wie die übrigen Vulcane der Anden von Ecuador, welche ewigen Schnee tragen, ſind in jedem Monat nur wenige Tage frei von atmoſphäriſchen Wolken. Die Stunden, wo ſie einer genauen Beobachtung mit dem Fernrohr zugänglich, ſind verhältnißmäßig ſelten. Meiſt ſind die Nevados mit einem dichten Nebelſchleier ganz umhüllt, oder ſie zeigen ſich vom Fuß bis zum Gipfel nur auf Augenblicke. Ein Naturforſcher kann möglicher Weiſe in der Hochebene von Tacunga mehrere Wochen verweilen, ohne den Gipfel des Cotopaxi auch nur einmal geſehen zu haben. Der beſte Monat zur Beobachtung des Berges iſt der Auguſt, wo das meteorologiſche Tagebuch des Hrn. Caſſola 8—10 wolkenfreie Tage

[1] Die Schreibart Cotopaji, wie ſie Klöden in ſeinem Handbuch der phyſiſchen Geographie gebraucht, iſt unrichtig, das x der letzten Sylbe wird nicht wie das ſpaniſche j, ſondern wie unſer x mit voller ſcharfer Betonung ausgeſprochen.

angibt. Als günſtige Monate zu Beſteigungsverſuchen würde ich December, Januar, Juni und Juli empfehlen, da während derſelben bei dem ſchrägeren Stand der Sonne gegen den Aequator die Gewitter ſeltener werden. Auch die heftigen rauhen Windſtöße von den Schneebergen herab, welche zu den Leiden und Gefahren der Bergwanderer ſehr viel beitragen, wehen noch nicht mit derſelben Stärke wie in den Monaten Februar, März, Auguſt und September.

Der günſtigſte Punkt zur Beobachtung des Eruptionskegels und der nächſten Umgebung des Cotopaxi iſt die bereits von La Condamine und Humboldt erwähnte Hacienda La Ciénega unweit der Incaruine von Callo, welche früher Eigenthum des Marques de Maenza war. Humboldt ſagt von dieſem Landſitz, daß von dort geſehen der Cotopaxi und die beiden koloſſalen Andeſitkegel Illiniſſa und Quilindaña in einer „erſchreckenden Nähe“ (dans une proximité effrayante) erſcheinen und fügt die empfehlende Bemerkung bei: „es iſt eines der impoſanteſten und majeſtätiſchſten Landſchaftsbilder, die ich in beiden Hemiſphären geſehen habe.“

La Condamine, Bouger, Humboldt und Bonpland haben in dortiger Gegend zu verſchiedenen Jahreszeiten ſich aufgehalten und vom Thurm des Landhauſes die grandioſe Scenerie der Nevados mit dem Fernrohr betrachtet. Auch ich hatte das Glück, die Gaſtfreundſchaft des jetzigen Beſitzers wiederholt zu genießen. In Geſellſchaft der Herren Caſſola, Sanquirico und Valdivieſo wurde mein Steinheil'ſches Marinefernrohr bald auf den nähern Illiniſſa, bald auf die Gehänge und den Kraterrand des Cotopaxi gerichtet, der während einiger Octobertage ſich ausnahmsweiſe ganz unbewölkt in voller Klarheit zeigte.

An einem jener milden Abende, wo die durch Liebens-

würdigkeit und Schönheit ausgezeichneten Damen der Familie Valdivieſo unter der Veranda des Landhauſes dieſer Betrachtung des Vulcans beiwohnten, erfolgte plötzlich einer der ſtärkſten Auswürfe die wir dort beobachteten. Eine dichte ſchwarze Rauchwolke wirbelte über den Kraterrand empor. Ihr folgte unmittelbar eine dunkelrothe Feuerſäule von vielen tauſend glühenden Schlacken, welche bis zu einer Höhe von mindeſtens 500′ über dem Gipfel emporgeſchleudert wurden, oben wie eine Feuergarbe ſich ausbreiteten und dann wie ein Regen von Raketen theils in den Krater zurück, theils auf den ſüdöſtlichen Abfall des Kegels herunterſtürzen. Früher hat man dieſe nur in den Abend- und Nachtſtunden wahrnehmbaren Feuerausbrüche irrig für Flammen gehalten, und noch heute lieſt man in den Beſchreibungen vulcaniſcher Ausbrüche von kenntnißloſen Beobachtern oft genug dieſe unrichtige Bezeichnung. Wirkliche hohe Flammen, von brennbaren Gaſen herrührend, ſind aber niemals begleitende Erſcheinungen der Eruptionen. Die in dunkler Atmoſphäre weithin leuchtenden Feuerſäulen, welche bei großen Ausbrüchen eine Höhe von 2000′ erreichen, werden ſtets nur durch den Gluthſchein der emporgeſchleuderten Schlacken hervorgebracht. Sartorius hat am Aetna während eines zehnjährigen Aufenthalts nie wirkliche Flammen beobachtet. Pilla, der vieljährige Beobachter des Veſuvs, verſichert, daß er nur zweimal kleine niedrige Flammen an einzelnen Oeffnungen des großen Kraters geſehen habe. Ich ſelbſt habe deren weder am Veſuv, in deſſen Krater ich mit Hrn. v. Muralt eine ganze Nacht zubrachte, noch auf den thätigen Vulcanen Centralamerika's und der Anden beobachtet.

Das prachtvolle krateriſche Feuerwerk dauert am Cotopari in kleinen periodiſchen Eruptionen nur wenige Secunden, aber

eine ungeheure Dampfwolke, mit Aſchentheilchen geſchwängert, wirbelt noch mehrere Minuten aus der Kratermündung fort. Bis zur Höhe von 8000′ über den Kratergipfel emporſteigend nimmt ſie dann jene ſcharfgezackten phantaſtiſchen Umriſſe an, welche hier von der Wolkenform des Veſuv und Aetna etwas verſchieden iſt. Unter dem tiefen Blau des Aequatorialhimmels langſam aufſchwebend, ſtellt dieſelbe ein Bild von einer eigenthümlichen Herrlichkeit dar, welche ſchwer zu beſchreiben iſt.

Auf dem Plateau von Tacunga, in einer Höhe von 9000′, iſt die herrſchende Windrichtung eine meridionale. Am Morgen weht gewöhnlich Südwind, am Abend häufig Nordwind. Ueber dem Gipfel des Cotopaxi aber in einer Höhe von 18,000′ iſt während des Tages der Nordweſt allzeit vorherrſchend. Stets nimmt die nach oben ſich ausbreitende vulcaniſche Wolke über dem Kraterrand eine ſüdöſtliche Richtung. In der Höhe von etwa 21,000′ wendet ſie ſich aber plötzlich wieder nach Nordweſt und bleibt bis zu einer Höhe, die wir auf mindeſtens 28,000′ Fuß ſchätzten, dieſer Richtung getreu.

Es herrſchen alſo vom Fuße des Vulcans bis zur oberſten Höhe, welche die Kraterwolke erreicht, drei ganz verſchiedene regelmäßige Windrichtungen. Die oberſte deutet offenbar den Paſſatwind an, der, vom atlantiſchen Ocean kommend, nach dem er ſeinen Waſſerdunſt an die öſtliche Cordillere durch Niederſchläge verloren, trocken in dieſer beträchtlichen Höhe über die weſtliche Kette der Anden und ihre Vulcane hinweg gegen das Stille Weltmeer ſtreicht.

Die vulcaniſchen Wolken ſind in Form und Färbung von von den übrigen atmoſphäriſchen Wolkengruppen ſehr verſchieden und als ſolche ſelbſt auf weite Entfernung erkennbar. Bei der Mannichfaltigkeit der Wolkenbildung in den Anden

von Quito ſind thätige Vulcane, welche die Scheelinie beträchtlich überragen, wie Cotopaxi und Sangay, vorzüglich geeignet die eigenthümliche Natur der von den Kratern bis zu ungeheueren Höhen emporgeblaſenen Dunſtmaſſen zu ſtudiren.

Bei jeder großen Dampferploſion des Kraters, welche der Cotopaxi auch bei gewöhnlicher Thätigkeit mindeſtens 5- bis 6mal täglich wiederholt, ſteigt zuerſt eine lichte, weißliche Wolke aus der Kratermündung, welcher gleich darauf eine dichte, dunkelgraue oder ſchwärzliche Dampfwolke folgt. Die dunklere Färbung hängt von der Menge der Aſchentheilchen ab, mit der ſie geſchwängert iſt. Je höher die Wolke emporſteigt und je weiter ſie ſich ausdehnt, um ſo lichter wird ſie. Der breite Rand, mit ſtärkeren, ſchärferen Contouren als die Cumuluswolke, iſt wie bei dieſer weiß, während die innere dichte Dunſtmaſſe dunkelgrau bleibt. Jede größere Dampferploſion dauerte damals 10—15 Minuten und hörte dann plötzlich auf.

Die immer höher emporſteigende Wolke trennte ſich dann gänzlich vom Vulcan. Konnte man ſie zuvor mit einem ungeheuern beweglichen Federbuſch an dem ſilberglänzenden Helm des Rieſen vergleichen, ſo erſchien ſie jetzt wie ein ſchwebender Thronhimmel über dem Berge. Wer dieſen Anblick nie an Ort und Stelle gehabt hat, wird ſich von dem phantaſtiſch-maleriſchen Anblick dieſes Gemäldes ſchwerlich eine genügende Vorſtellung machen. Noch drei bis vier Stunden lang erkennt man die vulcaniſche Wolke als ſolche an ihrer Dichtigkeit, bizarren Form und eigenthümlichen Färbung, bis ihre Dunſtbläschen ſich mehr und mehr erkalten, ſich weiter ausdehnen und zuletzt in den übrigen Wolken der Atmoſphäre aufgehen. Je länger die Pauſen zwiſchen den verſchiedenen Detonationen

dauern, desto mächtiger und dunkler kommt die neue ausgestoßene Rauchwolke zum Vorschein.

Die Größe des Kraters steht bei den meisten Vulcanen, wenn sie eine regelmäßige Kegelform besitzen, in einem umgekehrten Verhältniß zu ihrer Höhe. So ist auch der Krater des Cotopaxi vergleichsweise von auffallend geringem Durchmesser, wahrscheinlich etwas kleiner als der Krater des Aetna, der einen Durchmesser von 1500′ hat. Bei genauer Betrachtung der obern Ränder mit dem Fernrohr erkennt man, daß sie keine gleichmäßig horizontale Linie bilden, sondern eine eine etwas ausgeschweifte Form mit zwei deutlichen Spitzen, den sogenannten Kraterhörnern, zeigen, von welchen die höchste den südöstlichen, die kleinere den nordwestlichen Rand einnimmt. Es sind offenbar die durch die herrschenden Windrichtungen angehäuften Rapillimassen. Diese Kraterhörner bilden die höchsten Spitzen des Berges und sind nicht wie am Vesuv durch höhere Aschenkegel im Innern des Kraters überragt. Der Krater des Cotopaxi, welchen noch kein Mensch bestiegen hat, scheint nach den wiederholten Fernrohrbeobachtungen, die wir von La Ciénega und an den höheren Terrassen des Iliniſſa vornahmen, einen regelmäßigen trichterförmigen Schlund mit schroffem Abfall der Kraterwand nach Innen zu bilden, im vollständigen Gegensatz zur unregelmäßigen Form des großen Doppelkraters am Längenvulcan Pichincha.

Schon vor meiner letzten amerikaniſchen Reiſe äußerte mein Freund Sartorius von Waltershauſen als erfahrener Vulcanolog: es müſſe die von Humboldt in ſeinen „Vue des Cordillères“ gegebene Abbildung des Cotopaxi, welche Klöden in ſeinem Handbuch der Phyſiſchen Geographie copirte, durchaus unrichtig ſein. Einen ſteilen Abfall von faſt 55 Graden,

wie ihn Humboldt dargestellt und Klöden nach ihm copirte, könne kein Vulcankegel haben.

Diese Zweifel gegen die Richtigkeit der Humboldt'schen Zeichnung mußte schon die Thatsache bestätigen, daß sowohl dieser Forscher i. J. 1802 als Bousſingault und Hall i. J. 1831 bei ihren Besteigungsversuchen auf den Gehängen des Eruptionskegels zu einer beträchtlichen Höhe gelangten. Bekanntlich wird aber schon bei einem Neigungswinkel von 32° selbst für einen geübten Bergsteiger das Vorwärtskommen schwierig, bei einer Neigung von 40° aber fast unmöglich. Auch die Gehänge der breiten Basis des Vulcans, aus aufgehäuften Schlacken und Tuffschichten bestehend unterhalb der Schneelinie, hat die erwähnte Skizze viel zu schroff dargestellt. Herr Cassola hat in einer Zeichnung, die ich von ihm besitze, und Herr Villavicencio in der seinem Werk beigefügten Skizze des Cotopaxi mit der Ruine Callo den gleichen Fehler, doch in viel geringerem Grade, wiederholt gemacht.

Die objectiv naturgetreue Photographie berichtigt am besten solche subjective Irrthümer ungeübter Bergsteiger. Eine derartige Aufnahme des Vulcans, welche mir mein verehrter Freund Dr. Winslow, der dort 1864 verweilte, zuschickte, reducirt den mittleren Neigungswinkel des Kegels auf 29° — ein Resultat, das unseren wiederholten Messungen bei zwei Besteigungsversuchen sehr nahe kam.[1]

Auch die Photographie bestätigt übrigens unsere schon in La Ciénega gemachten Beobachtungen, daß die Bemerkung Humboldt's: der Cotopaxi bilde einen vollkommen regelmäßigen Kegel, nicht ganz wörtlich zu nehmen ist. Die Inclination der

[1] Eine Abbildung von dieser Photographie enthält das Ausland Nr. 27, J. 1866.

nordöstlichen Gehänge ist nämlich bei genauer Betrachtung etwas steiler als der südwestliche Abfall. Auch besteht in der Breite und Höhe des Kegels keineswegs ein ganz symmetrisches Verhältniß. In den Jahren 1858 und 1859 waren bald an der einen, bald an der andern Seite des Vulcans ausgeworfene Schlackenmassen und angehäufte Ströme von sogenannten Kothlaven als sehr merkbare Unebenheiten sichtbar, welche zur Zeit des Humboldt'schen Besuches nicht existirten. Den Anblick des Kegels fand ich an manchen Tagen gänzlich verwandelt. Nach starken nächtlichen Schlackenauswürfen war der ganze Schneemantel zuweilen unter einer schwarzen Decke von Rapilli verschwunden. Diese veränderte Farbe des Berges dauerte nur so lange bis der jeden Nachmittag sich einstellende Schneefall die Rapilli wieder überdeckte.

Von besonderem geologischen Interesse ist der an der Südseite hochaufragende isolirte Fels mit scharfzackigem Grat, welchen Creolen und Cholos der Gegend heute nur unter dem Namen el Picacho kennen, d. h. schnabelförmige Spitze. Humboldt hat ihn als Cabeza del Inca (Incakopf) erwähnt, welcher Name gegenwärtig in dortiger Landschaft nicht mehr bekannt ist. Die Basis des merkwürdigen Felsens beginnt bei einer Höhe von 14,130 P. F., liegt also nur wenig unter der Schneelinie, die ich dort zu 14,367′ bestimmte. Der Gipfelrand ragt in die ewige Schneeregion hinein, während die Gehänge wegen zu großer Steilheit fast schneelos sind.

Humboldt, der den Picacho sicher nur aus einiger Entfernung gesehen, und daher die Form, Größe und eigenthümliche Natur dieses Felsens nicht richtig erkannt hat, macht über denselben folgende Bemerkungen: „Neben der vollkommen regelmäßigen Gestalt des Kegels sieht man mit Erstaunen an der

Südweſtſeite eine kleine Felsmaſſe halb verborgen unter dem Schnee voll hervorragender Felszacken. Die Eingebornen nennen den Fels „Kopf des Inca“. Der Urſprung dieſer ſeltſamen Benennung iſt ſehr unbeſtimmt. Es exiſtirt im Lande eine Sage, der zu Folge dieſer iſolirte Fels einſt einen Theil vom Gipfel des Cotopari bildete. Die Indianer verſichern, der Vulcan habe bei ſeiner erſten Eruption eine Steinmaſſe, welche wie das Dach einer Kuppel den mächtigen Kraterſchlund überwölbte, weit von ſich herabgeſchleudert. Nach der einen Tradition ſoll ſich dieſe Kataſtrophe bald nach der Invaſion des Inca Tupac Yupanqui zugetragen haben, und man hielt dieſelbe ſpäter für ein Wahrzeichen des bald darauf erfolgten Todes dieſes Eroberers.“

Gegen die Richtigkeit dieſer Sagen erhebt Humboldt ſelbſt ſchon in ſeiner damaligen Beſchreibung (1811) einige beſcheidene Zweifel, denn damit, meinte er, müßte man annehmen, daß der Cotopari nie eine frühere Eruption gehabt hätte. Dieſer Annahme aber widerſpreche der Umſtand, daß die bereits unter einem ältern Herrſcher der Incadynaſtie, Huayna Capac, gebauten Mauern des Schloſſes Callo unweit Mulalo theilweiſe aus Bauſteinen beſtehen, welche offenbar vom Cotopari ausgeworfen ſeien.

Von dem ſteinernen „Incakopf“ gibt Humboldt keine detaillirte Beſchreibung. Seine wenigen Bemerkungen beweiſen, daß er denſelben unmöglich in der Nähe beobachtet haben kann. Der von ihm als „kleine Felsmaſſe“ bezeichnete Picacho iſt, von ſeinem Fuß betrachtet, ein 1100—1200 Fuß hoher kahler Felſen mit pralligen, faſt ſenkrecht abfallenden unerſteigbaren Wänden. Die Baſis desſelben, welche nicht aus Pechſtein, wie Humboldt irrig angibt, ſondern aus porphyrartigem Andeſit

eeſteht, hat einen Umfang von einer halben deutſchen Meile. Herr Caſſola, der ihn ganz umging, während ich mit Dr. Gallegos die Weſtſeite bis zur Tiefe der Barranca unterſuchte, brauchte dazu über zwei Stunden. Schon auf ziemliche Entfernung fällt namentlich an der Südoſtſeite die grell röthliche Färbung der Verwitterungsrinde dieſes Felſens auf, welche von Eiſenoxyd herrührt.

Die ſtark zerklüfteten und zerriſſenen ſcharf gezackten Umriſſe des Gipfelrandes verrathen hier dem geübten Auge des Vulcanologen ſelbſt aus ziemlicher Entfernung den Kraterrand eines älteren Kegels, von welchem etwa drei Viertheile durch ſpätere Kataſtrophen, wie Eruptionen und Einſtürze, zerſtört worden ſind. Gegen Norden zeigt der Fels eine halb geſchloſſene Circusform, ähnlich dem ſogen. Amphitheater am Vulcan der Inſel Bourbon, dem Circus von Teneriffa und der Somma am Veſuv, doch mit dem Unterſchied, daß dieſe wallförmigen Berge gegen den thätigen Vulcan in einem günſtigeren Verhältniß der Größe und Höhe ſtehen als der Picacho. Man hat es jedoch auch bei dieſem unzweifelhaft mit dem Reſt eines älteren ſogen. Erhebungskegels zu thun, in deſſen Mitte ſich ein großer Krater öffnete, der dem gegenwärtigen Eruptionskegel des Cotopaxi lange vorausging.

Ueber die Bildung der ſogen. Erhebungskrater iſt bekanntlich außerordentlich viel geſchrieben und geſtritten worden. Wenn man alles ruhig prüft, was von Leop. v. Buch, dem Urheber dieſer Theorie, dann von ſeinen Anhängern Elie de Beaumont und Dufrénoy bis auf Lyell und Poulett Scrope, den heftigſten Gegnern derſelben, darüber geſagt worden iſt, ſo neigt man ſich zur Anſicht, daß die Hypotheſe, welche urſprünglich etwas unklar und vag gefaßt war, vielfach mißverſtanden

wurde, oder daß sich die Gegner mitunter in der Bitterkeit der Controverse einander nicht recht verstehen wollten.

Unter den verschiedenen Definitionen von dem Hergang bei der Entstehung dieser alten vulcanischen „Gerüste," wie sie Humboldt, welcher der Buch'schen Theorie seinen vollen Beifall schenkte, zuerst mit glücklichem Ausdruck benannt hat, scheint mir die von Bernhard Cotta gegebene die klarste und treffendste zu sein. „Wenn," sagt derselbe, „an irgend einer Stelle die feste Erdkruste durch vulcanische Thätigkeit stark erhoben wird, so muß durch eine Zerspaltung und Anschwellung des Bodens ein Berg entstehen, und wenn darauf die erhebende Ursache verschwindet und unter dem Berge ein hohler Raum entstanden, so wird, falls das erhobene Krustengewölbe nicht ausgefüllt, so groß oder so zerspalten ist, daß es sich nicht selbst tragen kann, der Gipfel mit einem mehr oder weniger großen Theil des Berges in den hohlen Raum zurückstürzen und nur ein mehr oder weniger kreisförmiger, gehobener Rand stehen bleiben. Aehnlich erklärt man die Entstehung all' jener eigenthümlichen kreisförmigen Bergwälle, welche viele besonders der größeren Vulcane wie ein mehr oder minder geschlossener Circus umgeben."

Humboldt, der durch seine Darstellung der blasenförmigen Auftreibung und Erhebung der Umgebungen des Jorullo in Merico den ersten Anstoß zur Theorie der Erhebungskrater gab, glaubte bis an sein Ende an deren Richtigkeit. Ob ihn die erst nach seinem Tode erfolgten erneuerten Angriffe von Lyell und Poulett Scrope in seiner Ueberzeugung sonderlich erschüttert haben würden, möchten wir fast bezweifeln. In der leidenschaftlichen Polemik des letzteren ist namentlich eine gewisse Sucht vorherrschend, die Richtigkeit aller Beobachtungen

und Thatsachen anzufechten, welche andere Forscher zur Unterstützung ihrer Ansichten über vulcanische Bildungen beigebracht hatten. Indessen gibt auch Poulett Scrope am Ende zu: „daß aus der Wirkung der Niederschläge von Tuffen und Asche bei dem allmählichen äußern Aufbau eines vulcanischen Kegels durch Eruptionen auch innere Vorgänge zur Erhebung in untergeordnetem Grade mitwirkten.“ Er meint damit offenbar das Eindringen von flüssiger Lava zwischen der Schichtenabsonderung und in die Spalten, welche durch die localen Erschütterungen die jede Eruption begleiten, entstanden sind. Ob diese Art von Erhebung plötzlich und auf einmal durch eine intensivere Kraftäußerung der unterirdischen Gewalten oder durch eine lange fortgesetzte Reihe von nach oben gerichteten Stößen, wie Poulett Scrope annimmt, stattgefunden, bleibt aber für das Wesen der Theorie von untergeordneter Bedeutung.

Nur an wenigen Vulcanen fehlen die Spuren der alten Gerüste, welche Zeugen des ersten Ausbruchs waren, gänzlich. Jene hohen Felswälle, welche kreisförmig oder elliptisch in so vielen vulcanischen Gegenden die isolirten Kegelberge umgeben, sind aber selten vollständig erhalten. Bald haben Rücksenkungen und Einstürze, bald Erdstöße und Eruptionen Theile derselben zerstört. So hat sich auch vom Picacho kaum ein Drittheil des alten, einstmals circusförmigen Gerüstes erhalten. Der ganze nördliche und nordwestliche Theil, der dem jetzt thätigen Eruptionskegel zugekehrt ist, wurde offenbar durch spätere vulcanische Katastrophen zerstört, welche in eine vorhistorische Zeit fallen, deren Wirkungen aber an dem verstümmelten Felsbau deutlich erkennbar sind.

Dieser alte Erhebungskegel hat sich wie ein starker breiter, Keil von unten herauf durch die mächtigen Tufflager geschoben

deren Bildung theilweiſe einer etwas früheren Periode angehört, wo eruptive Erſcheinungen an vielen Punkten des weiten Thalkeſſels, der heute das Plateau von Tacunga einnimmt, ſtattfanden. Nur der untere Theil des Picacho gegen Südoſten iſt von ſteil aufgerichteten Tuffſchichten mantelförmig bedeckt. Der mittlere und obere Theil des Felswalles bildet eine zuſammenhängende Maſſe, die bis zum oberen vielzackigen Gipfelrand wie aus einem Guß zu ſein ſcheint.

Das ſogen. Arenal (Sandfläche), welche ganz aus Rapilli, Aſche und Sand beſteht, und den oberſten Theil des krateriſchen Amphitheaters darſtellend, den Fuß des Picacho berührt, iſt zum Studium desſelben wie zum Ueberblick der nächſten Umgebung, beſonders in der Richtung des Quilindaña nach Oſten, vortrefflich geeignet. Als ſich auf dieſem unſerm Lagerplatz, deſſen Höhe den Gipfel des ſchweizeriſchen Finſteraarhorns noch etwas überragt, am 8. December 1858 die Wolken, welche uns mehrere Stunden den Anblick des Berges entzogen hatten, zertheilten, war der ganze Tuffſchichtenbau bis zur Tiefe der Barranca und bis zum Querjoch, welches vom Picacho nach dem Quilindaña hinüberſtreicht, auch ohne Fernrohr deutlich erkennbar. Die ſteile Aufrichtung der Tuffſchichten gegen den Picacho, wo ſie in einem Winkel von 35—40° einfallen, während ſie in größerer Entfernung wieder in eine horizontale Richtung übergehen, iſt eine für die Geologie dieſes Vulcans ſehr wichtige Thatſache.

Offenbar iſt der Picacho eine durch ältere Tuffbildungen gebrochene, zum Theil übergequollene Maſſe von Andeſit, welche aber nicht ſtromartig gefloſſen ſein kann, ſondern in einem bereits halb erſtarrten Zuſtande an die Oberfläche gepreßt und unter dem Druck der unterirdiſchen Dämpfe als ſchroffer Berg-

wall aufgethürmt wurde. Hätte die Masse bei ihrem Durchbruch eine lavaartige Flüssigkeit besessen, so würde sie über das Arenal nach den Gehängen der Süd- und Ostseite thalabwärts geflossen sein und sicherlich keine senkrechte Felswand von 400 Meter Höhe gebildet haben. Es ist diese Bildung in einem freilich weit großartigeren Maßstab den ihr petrographisch sehr nahe verwandten trachytischen Gebilden in den deutschen Vulcangegenden der Eifel analog, über welche wir eine Reihe von guten Untersuchungen besitzen, die in neuester Zeit durch eine vortreffliche Abhandlung von Mitscherlich vermehrt wurden.

In den Anden von Ecuador wie in den Vulcanen der Eifel haben die Bildungen der übergequollenen Gesteine von Trachyt (Andesit), Phonolith und Basalt (Dolerit) in einer früheren Periode stattgefunden als die von Lavaströmen und Schlackenauswürfen begleiteten jüngeren vulcanischen Erscheinungen. Dort wie hier aber stehen jene compacten Gesteinsmassen den Bildungen, welche, von vulcanischen Auswürfen begleitet, an die Oberfläche gelangten, in räumlicher Ausdehnung bedeutend nach. Jüngere Tuffbildungen, meist lose Conglomerate, bedecken etwa drei Viertheile der Oberfläche auf dem Plateau von Tacunga bis zum Fuß der beiden Cordilleren.

Bei wiederholtem Besuch des Picccho, wo ich mit Herrn Cassola auch einmal eine Nacht auf dem Schnee zubrachte, habe ich an verschiedenen Stellen Gesteinsproben abgeschlagen und sammelte deren auch in der Tiefe der Barranca, wo große eckige Felsklumpen, von der Wand losgelöst, in die Tiefe stürzten. Diese sowohl als die Handstücke von den tiefsten Stellen des Cotopaxi bei der Hacienda von San Elias und und auf den höchsten Punkten, die wir am 24. December 1858 auf den Gehängen des thätigen Eruptionskegels erreichten,

wurden nach meiner Rückkehr einigen der vorzüglichsten Mineralogen und Petrographen Deutschlands vorgelegt. In der reichen Sammlung vulcanischer Felsarten des Herrn Sartorius von Waltershausen in Göttingen hatte ich Gelegenheit dieselben mit den verwandten Gesteinen anderer Vulcangegenden sorgfältig zu vergleichen.

Das durch seine starkröthliche Färbung von Eisenoxyd auffallende Picachogestein mit porphyrartiger Structur steht nach Prof. Blums sorgfältiger Untersuchung dem gewöhnlichen Trachyt-Porphyr sehr nahe und ist wie dieser schwer schmelzbar. Die Feldspathkrystalle, welche in der theils dichten, theils feinkörnigen Grundmasse zahlreich eingesprengt sind, gehören aber nicht wie bei den Trachytporphyren dem Sanidin oder sogen. glasigen Feldspath an, wie früher Humboldt und selbst noch Bousingault von den vulcanischen Andesgesteinen Quito's glaubten, sondern dem ihm naheverwandten Oligoklas.[1] An den meisten Kryställchen, welche in den Handstücken mehr oder weniger zersetzt waren, konnte zwar Feldspathspecies von Prof. Blum mit Sicherheit nicht erkannt werden, doch war an den

[1] Nach den neueren wichtigsten chemischen Untersuchungen von Bunsen und Gustav Rose steht der Oligoklas zwischen den sogenannten sauren, d. h. alkali- und kieselsäurereichen Feldspathen Orthoklas und Albit, welche den älteren plutonischen und vulcanischen Felsarten angehören und den an Alkalien und kieselsäurearmen d. h. sogenannten basischen Feldspathen, die mehr den jüngeren vulcanischen Gebilden eigen sind, wie Labrador und Anorthit, in der Mitte. Der Oligoklas ist also ein neutraler Feldspath. Die Alkalien der saueren Feldspathe betragen nach Rose und Bunsen 10—14 Procent des Atomengewichts, die der basischen Feldspathe nur 4—5. Aeußerlich ist der Oligoklas in kleinen Krystalloiden nur einem sehr geübten Auge von dem Sanidin, mit dem er das rissige Ansehen theilt, aber durch Zwillingsstreifung abweicht, unterscheidbar.

frischen Krystallen die dem Oligoklas eigenthümliche Streifung deutlich wahrnehmbar.

Das Gestein des Picacho wäre demnach, wenn man die oligoklashaltige Trachytvarietät, wie jetzt von den Geologen fast allgemein angenommen wird, als eine vom sanidinhaltigen Trachyt sicher unterscheidbare selbständige Felsart gelten lassen will, ein Andesitporphyr. Der starke Ueberzug von Eisenoxyd, der nicht bloß den von mir mitgebrachten Handstücken, sondern einem großen Theil der östlichen Felswand eigen, wurde auch von Prof. Blum als besonders merkwürdig bezeichnet. Eine ähnliche Verwitterungsrinde zeigen übrigens auch gewisse Trachyte an der Eifel, in welchen große Oligoklase den gewöhnlichen Sanidin ersetzen. Dieselbe rührt nach Mitscherlich von dem starken Eisengehalt der beigemengten Hornblende her.

An einer andern Stelle der Westseite, wo große Felsstücke vom Picacho in die Barranca gestürzt sind, kommt am Rande ein eigenthümliches breccienartiges andesitisches Conglomerat vor, das sich offenbar bei der Erhebung der Felsmauer als ein Reibungsconglomerat bildete. In einer weißgrauen, stellenweise von Eisenoxyd röthlich gefärbten Grundmasse sind scharfkantige Stücke eines dunkler gefärbten Andesitporphyrs von anderm Gefüge eingeschlossen. Es sind offenbar Bruchstücke eines unterirdischen Gesteins, welches die zähflüssige Masse des Picacho bei derem eruptiven Durchbruch zertrümmerte und umwickelte. Wie vielfach aber auch der Picacho-Andesit petrographisch variirt, so ist doch im orographischen Sinn dieser merkwürdige Fels eine homogene, gleichzeitig gebildete Masse wie aus einem Guß. Alles verräth an ihm, wie gesagt, einen Erhebungskegel, der sich zu einem weiten Krater

öffnete, und deſſen nördlicher Theil ſpäter durch Rückſenkung und Zertrümmerung vielleicht gleichzeitig mit dem allmählichen Aufbau des jetzigen Cotoparikegels zerſtört wurde.

Die ſchlackigen Geſteine, welche unter den neueren Auswürflingen des Vulcans vorkommen und die von mir auf den Gehängen des Eruptionskegels in den Regionen von 14,580 bis 16,645 P. Fuß (dem höchſten von uns erreichten Punkt) geſammelt wurden, zeichnen ſich im Gegenſatz zum Picachogeſtein durch ihre leichte Schmelzbarkeit aus. Prof. Blum erkannte in dieſen jüngſten Auswürflingen des Cotopari nicht nur deutliche, ſehr kleine Oligoklas- und Augitkryſtalle, ſondern in einem auch einen Einſchluß von Quarz. Ich bewahre außerdem in meiner Sammlung ein merkwürdiges Quarzſtück von 1 Zoll Länge und ½ Zoll Breite auf, welches in einer kryſtalliniſchen Maſſe einige ausgebildete Quarzkryſtalle enthält. Dieſes Stück wurde von mir auf einer Höhe von 16,200 Fuß des Eruptionskegels mitten unter den Schlacken des letzten Ausbruches gefunden, und war durch ſeine helle Farbe unter den dunkeln Auswürflingen leicht wahrnehmbar. Quarzkryſtalle ſind bekanntlich kein vulcaniſches Product: Selbſt als kleine Einſchlüſſe ſind ſie in den Schlacken des Veſuvs ein höchſt ſeltenes Vorkommniß. Der einzige Vulcan, an welchem Quarz theils eingewickelt in Rapilli, theils in loſe ausgeworfenen Stücken, ähnlich wie die Augitkryſtalle am Veſuv und an der Eifel, häufig vorkommt, iſt der ſüdöſtlich vom Cotopari gelegene Vulcan Sangay, auf deſſen Gehängen ihn der franzöſiſche Ingenieur Wiſſe und Dr. García Moreno zahlreich gefunden haben. Vom Cotopari iſt ein häufiges Vorkommen von quarzigen Auswürflingen gleichfalls anzunehmen, da mir ſelbſt bei einem Verweilen von nur wenigen Stunden

in den oberen Regionen des Eruptivkegels und bei einer durch Barometermessungen inmitten der Beschwerden des Besteigens getheilten Aufmerksamkeit zwei so ausgezeichnete Stücke in die Hände fielen.

Dieses abnorme Vorkommen des Quarzes am Sangay wie am Cotopaxi, welches bei den Vulcanologen große Verwunderung erregte, läßt sich dort aus localen Ursachen erklären, und steht mit dem vulcanischen Herd der Tiefe sicher in keiner directen Beziehung. Beide Vulcane sind am Rande einer Gebirgskette durchgebrochen, deren Hauptmassen aus krystallinischen quarzreichen Felsarten des Urgebirges, meist Gneis und Glimmerschiefer, bestehen. Der von der Kratermündung in die Tiefe führende Canal, der sich bei den verschiedenen Eruptionen in seinen unterirdischen Gängen zweifelsohne oft erweitert und verzweigt, berührt bei diesen localen Veränderungen wohl häufig das unterirdische alte krystallinische Nebengestein, von welchem dann bei heftigen Explosionen Stücke abgerissen und mit den aus größeren Tiefen kommenden basaltähnlichen Auswürflingen emporgeschleudert werden.

Steigt man vom Arenal, dem vegetationslosen Schlackenfeld des Vulcans, welches eine mittlere Breite von 600 Meter hat, in die tieferen Regionen, die aus älteren Bauten derselben Kräfte bestehen, so überschreitet man die verschiedenen Berge und Hügel, welche, von tiefen Schluchten durchfurcht, den Kegel nach allen Seiten umgeben. Diese Bildungen bestehen zum größten Theil aus dem ausgeworfenen Material des Cotopaxi vom Anbeginn seiner Thätigkeit. Das Wasser, das sie einstmals bedeckte und durchfurchte, hat ihnen aber theilweise die jetzige Vertheilung und Lagerung gegeben. Es sind meist Tuffe und Conglomerate, neben welchen das ungeschichtete

übergequollene Gestein einen verhältnißmäßig geringen Raum einnimmt.

Aus einiger Entfernung von La Ciénega betrachtet erscheinen diese Bildungen als ein großartiger vulcanischer Vorbau, wie das breite Stufenfundament des Hauptkegels. Bei näherer Untersuchung aber erkennt man ein ganzes System von älteren und jüngeren vulcanischen Erhebungen, Durchbrüchen und Aufschüttungen, an der Oberfläche überdeckt von den neueren Auswürflingen des jetzt thätigen Gipfelkraters.

Einstmals haben die vulcanischen Kräfte hier minder concentrirt und in einem größeren Umfang als gegenwärtig aus zahlreichen kleinen Nebenkegeln und Seitenspalten gewirkt, ähnlich wie am Aetna. Bei den großen Eruptionen mag die Bildung von verschiedenen Seitenkratern sich noch jetzt öfter wiederholen. Im November 1858 hatte sich während mehrerer Tage, wo der Gipfelkrater ungewöhnlich stark dampfte und Schlacken auswarf, auf der halben Höhe des Kegels eine zweite Oeffnung gebildet, aus welcher eine kleinere Dampfsäule aufstieg. Diese verschwand nach wenigen Tagen. Aber im folgenden Monat öffnete sich näher dem Gipfel abermals ein stark rauchender zweiter Krater, etwa 500 Fuß unterhalb des Gipfels.

Bei der Entstehung der meisten größeren Feuerberge, deren Hauptkegel von einer ganzen Gruppe niedriger Berge und Hügel umgeben sind, scheint die vulcanische Action während der früheren Perioden einen weiteren Raum umfaßt zu haben. Je größere Massen von gehobenen, geflossenen und ausgeworfenen Gesteinen auf- und über einander gethürmt werden, desto mehr mußte sich die von unten wirkende Thätigkeit in einem oberirdischen Ausgangspunkt und Centrum concentriren,

und deſto ſeltener wurden die Bildungen von Nebenkegeln und Seitenkratern.

Der Einfluß des Waſſers hat im Laufe vieler Jahrhunderte den weiten vulcaniſchen Vorbau des Cotopaxi vielfach verändert und umgeſtaltet. Jene eigenthümlichen, tiefen, oft in ſenkrechten Wänden abfallenden Schluchten, welche im Lande die verſchiedenen Benennungen Barrancas, Quebradas oder Guaycos führen, ſind hier ſämmtlich Eroſionsſchluchten.

Wenn auch verticale Spaltenriſſe bei den Erdſtößen, welche alle größeren Ausbrüche begleiten, in vielen Fällen die erſte Furche für die Waſſerſtröme der ſchmelzenden Schneemaſſen gezogen und den Gießbächen damit die urſprüngliche Richtung gegeben haben, ſo iſt doch die ganze weitere Ausfurchung, Vertiefung und Vergrößerung der Schlucht, die an ihren Enden oft zu einer thalförmigen Breite ſich ausdehnt, ganz ein Werk des Waſſers. Dieß ſcheint bei den meiſten Vulcanen der Fall zu ſein, welche, von mächtigen Tuff- und Schlackenablagerungen umgeben, der auswaſchenden Kraft der periodiſchen Wildbäche ein leichtes poröſes Material darbieten. In den vulcaniſchen Gegenden der Eifel wollen Mitſcherlich und Roth gar keine Spaltenthäler, ſondern nur Eroſionsthäler erkennen. Die Querthäler, durch welche die Flüſſe der Hochebene durch die Cordillere den Weg nach dem Stromgebiet des Maraſion finden, ſind dagegen wahre Spaltenthäler, welche der letzte Durchbruch baſaltiſcher Geſteine durch Sprengung der großen Meridionalkette hier in oſtweſtlicher Richtung geöffnet hat. In dieſen Spaltenthälern der öſtlichen Andeskette ſtehen die Eroſionswirkungen des Waſſers gegen die weit mächtigeren Spaltenwirkungen der vulcaniſchen Kräfte bedeutend zurück.

Für das Studium der geognoſtiſchen Profile an dem Vorbau des Cotopari iſt die tiefe Barranca, welche unterhalb der Hütten der Vaqueria die Tuffhügel von Nordoſt nach Südweſt durchbricht, vorzüglich geeignet. An ſenkrechten Wänden von 900 P. F. Höhe iſt hier der ganze Schichtenbau höchſt überſichtlich aufgeſchloſſen. In dem der Hochebene zugekehrten unteren Theil der Schlucht, einem der ſchönſten Eroſionsthäler, welche im Andesgebirge exiſtiren, ſtehen alle tieferen Schichten vollkommen horizontal. Nur am oberen Theil der Barranca, näher am Vulcan, zeigen die Schichten eine geringe Neigung gegen die Hochebene. Zu unterſt lagern hellfarbige, weißlich oder gelblich graue Schichten, meiſt aus Conglomeraten von Bimsſteinen und älteren Trachyten beſtehend. Mit ihnen wechſeln Tuffe, die als Schlammſtröme ſich niedergeſchlagen zu haben ſcheinen. Die Mächtigkeit dieſer Gebilde beträgt über 400 Fuß; ſie ſetzen im Grunde der Barranca noch in die Tiefe fort. Darauf liegen dunkler gefärbte Schichten, aus Trümmergeſteinen beſtehend, die mehr den Trachy-Doleriten und den aus ihrer Zerreibung hervorgegangenen Tuffen angehören. Dieſelben deuten bereits einen Uebergang des vulcaniſchen Materials zu den dunkel gefärbten, ſchwereren, augitreichen Auswürflingen der Gegenwart an. Letztere bilden die oberſten ſchwärzlichen Schichten in einer Mächtigkeit von 50 bis 60 Fuß. Alle neueren Auswürflinge des Cotopari, unter welche wahre Bimsſteine nicht mehr vorkommen, beſtehen aus ſchwärzlichen oder dunkelgrauen Schlacken.

Neben dieſen geſchichteten Bildungen, die ſich unter dem Waſſer der früheren Thalſeen abſetzten, tritt an verſchiedenen Stellen der Barrancas, ſowie am ſüdweſtlichen Fuße nahe der Hacienda San Elias ein maſſiges Geſtein zu Tage, welches

von älteren trachytiſchen Durchbrüchen herrührt und die unterſte Baſis der ganzen Vulcangruppe des Cotopaxi mit all ihren verſchiedenen Erhebungen zu bilden ſcheint. Dasſelbe iſt von merkwürdiger petrographiſcher Beſchaffenheit: ein lichtes gelblich-graues oder röthlich-weißes Geſtein, auf welches ein hoher Grad von Hitze und der wahrſcheinlich ſehr lange dauernde Einfluß heißer Dämpfe verändernd gewirkt hat. Die dichte helle Grundmaſſe iſt ſtellenweiſe von vielen Blaſenräumen durchſetzt, die ihm damit ein ſchlackiges Ausſehen geben. Die nicht ſehr zahlreich eingeſprengten weißen Kryſtällchen ſind durch Zerſetzung unkenntlich und unbeſtimmbar. Nadelförmige Hornblendekryſtalle ſind ſelten. Man könnte dieſe feldſpathreiche Felsart, die auch bei anderen Vulcanen von Ecuador häufig zu Tag tritt und zum älteſten Trachytbau der glockenförmigen Gerüſte wahrſcheinlich die Grundlage gab, einen thonſteinartigen Trachyt nennen. Die lehrreichſten Punkte, wo man das Vorkommen dieſer älteſten vulcaniſchen Bildungen der Cotoparigruppe beobachten kann, ſind die Quebradas nördlich an der Hacienda San Elias und die große Barranca in der Nähe der ſog. Vaqueria.

An anderen Punkten, theils am Fuße der Berggruppe, theils auch in den Eroſionsſchluchten anſtehend und als iſolirte und theilweiſe gefloſſene Maſſen an verſchiedenen Punkten der Hochebene ſporadiſch verbreitet, kommt ein grau ſchwärzliches, meiſt porphyrartiges compactes Geſtein vor, in welchem Augit mit Magneteiſen und eingeſprengte Feldſpathkryſtalle ſich finden. Labrador erſetzt darin mitunter den Oligoklas, während Olivinkörner darin fehlen. Das Geſtein iſt jünger als der Andeſit und die meiſten Tuffe, die es durchſetzt. Es gehört zu jenen vulcaniſchen Uebergangsgeſteinen, welche A bich Trachy-

Dolerit genannt hat und die den Uebergang zu den jüngeren baſaltähnlichen Bildungen vermitteln.

In größerer Entfernung, näher dem Fuß der Cordillere, ebenſo an beiden Enden der Hochebene treten andere, dunkler gefärbte, offenbar gefloſſene vulcaniſche Geſteine auf, welche von wirklichen Baſalten kaum zu unterſcheiden ſind. Häufige Einſprenglinge von Labrador-Kryſtällchen geben auch dieſem Geſtein oft eine porphyrartige Structur. Statt der Hornblende, die mehr in den älteren vulcaniſchen Felsarten vorkommt, ſind nach Profeſſor Blums Unterſuchung Augit-Kryſtällchen und Körnchen von Magneteiſen deutlich wahrnehmbar. Zeolithe konnte ich nirgends darin finden, aber Olivinkörner fehlen keineswegs, wie Bouſſingault irrig meinte, wenn ſie auch viel ſeltener ſind als in den Baſalten Norddeutſchlands. Das Geſtein nähert ſich in mineralogiſcher Beziehung den Trappgebilden Irlands, ſowie den Doleriten, von denen ſie aber das innigere Gemenge der Mineralbeſtandtheile unterſcheidet.

Dieſes ſchwarze vulcaniſche Geſtein jüngſten Urſprungs, welches der Entſtehung glockenförmiger Gerüſte der jetzt thätigen Vulcane unmittelbar vorausging, ſpielt in der Aequatorialzone der Cordilleras de los Andes eine höchſt bedeutſame Rolle. Aus ihm beſtehen nicht nur all die jüngſten vulcaniſchen Durchbrüche und Hügelbauten der Hochebenen von Imbabura, Quito, Tacunga und Riobamba, und die eigenthümlichen Umwallungen einiger Vulcane, z. B. des Tunguragua, ſondern auch die Wände der öſtlichen Spaltenthäler.

Die von ihnen nur theilweiſe ausgefüllten großen Querriſſe der öſtlichen Andeskette öffneten die Stromdurchbrüche, durch welche die einſtmaligen Thalſeen ſich entleerten und namentlich

die Flüſſe Napo und Paſtaſſa als Ausflüſſe der Hochebenen entſtanden. Ihr Durchbruch, mit deſſen großartigen Wirkungen und Umgeſtaltungen ſich die Veränderungen des Bodens in Deutſchland und Frankreich bei der Bildung der Baſalte gar nicht vergleichen laſſen, war gleichſam der Schlußact jener geologiſchen Periode, in welcher die Erdkruſte noch in längeren Spalten ſich öffnete. Die ihr folgende Periode der Erhebung glockenförmiger Berggerüſte mit permanenter Verbindung zwiſchen dem vulcaniſchen Herd und der Erdoberfläche durch rauchende Kraterſchlünde zeigt, trotz der Stärke einzelner vulcaniſcher Eruptionen, im Vergleich mit jener älteren Zeit ein abgeſchwächtes vulcaniſches Leben. Wenn die Rieſenkegel thätiger oder erloſchener Vulcane einzeln betrachtet als impoſante Monumente der in der Tiefe waltenden Kräfte gelten können, ſo müſſen ſie dem Geologen doch nur als ziemlich kleinliche Bauwerke erſcheinen, wenn er ſie mit jenen früheren, viel gewaltigeren Wirkungen der unterirdiſchen Mächte vergleicht, welche ſtatt einzelner Rieſenkegel einſt ganze Hochgebirgsketten durch die geſprengte Kruſte unſeres Planeten erhoben.

Capitel XVI.

Ueber Bergbeſteigungen.

Geheimnißvolle Anziehungskraft der Höhen. Mangel an Energie und Wißbegierde bei den Creolen. Wiſſenſchaftliche Probleme bei den Bergbeſteigungsverſuchen in den Anden. Fragen der Meteorologie und Klimatologie. Geologiſche Beobachtungen in großen Höhen der Vulcane. Wiſſenſchaftlicher Gewinn der Bergbeſteigungen für den Botaniker und Zoologen. Auch hier die Darwin'ſche Theorie in Frage. Hinderniſſe und Gefahren der Gipfelbeſteigungen in den äquatorialen Anden.

Die Beſteigung hoher Berggipfel, welche in unſeren Tagen bei vielen Touriſten und Alpenwanderern zur Mode und Leidenſchaft geworden, ſcheint in früheren Zeiten nur ſehr wenig anziehenden Reiz auf den Menſchen geübt zu haben. Griechenland's und Kleinaſien's mäßig hohe Berggipfel hätte die Volksſage ſchwerlich mit wunderbaren Myſterien ausgeſtattet, hätte die Mythe nicht für Götterſitze gehalten, wären den damaligen Bewohnern die Naturverhältniſſe dieſer Berge ſo bekannt geweſen, wie uns heute der geognoſtiſche Bau der Olympe Theſſaliens und Bithyniens, der Berge Athos, Helikon und ſelbſt des fernen Ararat. Die feuerſpeienden Gipfel der Vulcane, die kalten Schneehörner unſerer Hochgebirge waren ſelbſt unſeren Vorfahren im Mittelalter mehr ein Gegenſtand des Grauens als der Wißbegierde. In älteren Schriften finden wir keine Schilderungen von Verſuchen, jene höchſten Gipfel

der Alpen zu erklimmen, an welche heute so viele Touristen sich wagen. Die Menschen hatten damals offenbar andere Probleme, die sie mehr interessirten und ihnen näher lagen. Auch war die Gelegenheit Strapazen auszuhalten und persönlichen Muth zu zeigen, für sie ohne Zweifel reichlicher vorhanden wie gegenwärtig.

In England, der Schweiz und einigen deutschen Städten gibt es jetzt eigene Vereine von Bergbesteigern, die sogen. Alpenclubs. Die meisten ihrer Mitglieder haben sich schon oft den gewaltigsten Anstrengungen der Beine und der Lunge unterzogen, um die Spitzen unserer Alpenkolosse zu erklimmen. Ja viele von ihnen haben bei solchen Unternehmungen schon zu duzendmalen das Leben riskirt, und man sieht sie jeden Sommer wieder bereit ähnliche Wagnisse zu erneuern. Kein Berg Europa's ist zu hoch und schroff, um kühne Bergwanderer von Besteigungsversuchen abzuschrecken. Seitdem die höchsten Spitzen des Monte Rosa und selbst des Matterhorns erstiegen worden, kann in der That kein Berg unseres Welttheils mehr für unerreichbar gelten.

Verwundert darf man aber fragen: was treibt und drängt heute so manchen tüchtigen Mann, dessen Verlust nicht nur von seinen Nächsten, sondern auch in weiteren Kreisen schmerzlich gefühlt würde, zu so kecken Wagnissen? Der kleinste unglückliche Zufall, ein plötzlich aufsteigender Nebel, der eine schroffe Wand umhüllt, das Ausgleiten eines Fußes, oder eine trügende Eisdecke, welche eine Kluft überdeckt — selbst die besten Führer gewähren keine volle Sicherheit — ein einziger böser Zufall kann hinreichen, den muthigen Wanderer zur Leiche oder zum Krüppel zu machen. Und dabei welche gräßliche Todesarten! Ein zehnfaches Zerschmettern an einer zackigen Fels-

wand, ein lebendiges Begraben in einer tiefen Eiskluft, zu welcher kein Seil hinunterreicht und wo der Begrabene langsam erfriert oder verhungert! Selten vergeht in unseren Hochgebirgen ein Sommer ohne eine schauerliche Episode dieser Art, und doch finden sich ein paar Tage darauf wieder andere Wagehälse, welche freiwillig dieselben Strapazen und Gefahren aufsuchen.

Mit der Antwort auf obige Frage ist man in einiger Verlegenheit. Der wissenschaftliche Gewinn solcher Besteigungsversuche ist in den Alpen, die keinen Vulcan haben, noch viel geringer als in den Anden, und gewiß nicht im richtigen Verhältniß zu den Mühseligkeiten und Gefahren. Für den Geognosten wie für den Botaniker hat an der Grenze des ewigen Schnee's das Interesse meist aufgehört. Das Mitschleppen von Meßbarometern und anderen physikalischen Instrumenten, um damit Beobachtungen auf dem Gipfel anzustellen, erschwert die Besteigung und gehört überhaupt nur in seltenen Fällen zu den Zwecken der Alpentouristen. Selbst der Genuß des Rundblicks vom dominirenden Gipfel auf ein großartiges Landschaftspanorama könnte durch Besteigung niedrigerer Berggipfel oft viel bequemer und besser erreicht werden, denn viele derselben haben dazu eine günstigere Lage als die höchsten Kolosse, während letztere sich häufiger mit Wolken umhüllen und damit der Schauluft der Besteiger oft eine bittere Täuschung bereiten. Für eine bloße Befriedigung der Eitelkeit sind aber Anstrengung und Gefahr doch etwas zu groß. Sollte vielleicht der durch das civilisirte Leben beschränkte und zurückgehaltene übermüthige individuelle Thatendrang, welcher sich nicht mehr wie vormals austoben kann in Fehden und Turnieren oder in Hetzjagden auf den „grimmen Elk," die treibende Ursache zu

dieſen modernen Lieblingsunternehmungen ſo vieler Touriſten ſein?

Zu den ſpaniſchen Creolen im tropiſchen Amerika iſt dieſe Mode noch nicht gedrungen und von einer ähnlichen Leidenſchaft keine Spur wahrzunehmen. Und doch, wie viel bedeutender wäre in jenen großartigen Vulcanländern von Centralamerika, Ecuador und Bolivia der wiſſenſchaftliche Gewinn, dort, wo bei den thätigen Feuerbergen ſo viele geognoſtiſche Fragen ſich auf den Gipfelkrater beziehen und eine überaus merkwürdige Flora erſt in einer Region beginnt, welche höher iſt als die Gipfel der Jungfrau und der Schreckhörner im Berner Oberlande! Und wie unendlich lohnender iſt dort z. B. im Hochland von Quito der Rundblick auf die umgebende Landſchaft, wo die große Doppelreihe der mit gewaltigen Schneemaſſen bedeckten vulcaniſchen Andeſitkegel, beide Cordillerenketten beträchtlich überragend, umgeben von einem höchſt eigenthümlichen Relief von Plateaux, Terraſſen, krateriſchen Keſſelthälern, Seitenkegeln und tief eingefurchten Barrancas, ein Panorama zeigt, das in gleich impoſanter Größe kaum irgendwo zum zweitenmal auf der weiten Erde vorhanden! Doch all dieſe Naturpracht überwindet nicht die Indolenz des Creolen, die durch das Klima nicht entſchuldigt wird.

Die Städte Quito, Tacunga, Ambato, Guaranda, Riobamba liegen bekanntlich auf verſchiedenen Plateaux, von denen keines unter 7800 P. Fuß Meereshöhe hat. Ueber eine abſpannende Hitze des Klima's können die Bewohner nicht klagen. Man hat dort eine mittlere Temperatur, wie bei uns in den Monaten September und October. Die gigantiſchen Kegel des Chimborazo, Tunguragua, Cotopaxi, Antiſana, Cayambe, Iliniſſa, Quilindaña und vieler anderen ſogen. Volcanes, in

Mehrzahl Bergkoloſſe mit gewaltigen Schneemaſſen und von imponirender Schönheit, ſtehen den Bewohnern dieſer Städte in lockender Nähe vor Augen. Es befinden ſich in dieſen Städten auch manche gebildete und ſtrebſame Männer, beſonders unter den Aerzten, Advocaten und ſelbſt Prieſtern, welche ſich für wiſſenſchaftliche Fragen intereſſiren. Und doch iſt es, mit alleiniger rühmlicher Ausnahme des Dr. García Moreno, dem jetzigen Präſidenten der Republik, der mit dem Ingenieur Sebaſtian Wiſſe in den thätigen Krater des Pichincha hinabgeſtiegen, keinem eingefallen, das Beiſpiel der Gelehrten La Condamine, Bouguer, Humboldt, Bonpland und Bouſſingault nachzuahmen. Die Namen dieſer berühmten Reiſeforſcher und ihre Werke ſind in Quito wohl bekannt. Man weiß, daß ſie aus dem fernen Europa nach den Anden gekommen, um die großartigen Naturerſcheinungen der Aequatorialzone zu ſtudieren, und daß ſie zu dieſem Zweck nicht nur mit ihren zerbrechlichen phyſikaliſchen Inſtrumenten höchſt mühſame Bergbeſteigungen ausgeführt, ſondern auch ſehr viel Geld dafür geopfert haben. In die verehrende Bewunderung, welche dieſe berühmten Namen in jenen Andesſtädten bei allen Gebildeten genießen, miſcht ſich nicht ſelten eine gewiſſe naive Verwunderung: daß dieſe Gelehrten ſo große Koſten ſich aufgeladen und unbeſchreibliche Beſchwerden erduldet und ſo ernſte Gefahren beſtanden für Zwecke, deren vollen Werth die wenigſten zu begreifen vermögen. In demſelben Hochlande, wo ſeit den denkwürdigen Reiſen von La Condamine und Ulloa die phyſiſche Erdkunde ſich durch eine Reihe wichtiger Beobachtungen und bedeutſamer Thatſachen bereicherte, wird gerade der Werth dieſer naturwiſſenſchaftlichen Disciplin am allerwenigſten gewürdigt. Selbſt die Forſchungen der Geognoſie erregen bei den meiſten Gebildeten nur ſo weit

Intereſſe, als ſie auf die Entdeckung edler Metallgänge oder Steinkohlenlager ſich beziehen.

Die wiſſenſchaftlichen Fragen, welche ſich bei den Höhenbeſteigungen in den Anden dem Naturforſcher darbieten, ſind ungleich zahlreicher als in den Alpen Europa's. Meſſungen von Gebirgskämmen, Paßſenkungen und Gebirgsgipfel werden dort mit einem guten Fortin'ſchen Barometer um ſo leichter und ſicherer ausgeführt, als bei den ſehr regelmäßigen Schwankungen des Luftdruckes während den Tagesſtunden in der Aequatorialzone vergleichende Beobachtungen an der Meeresküſte zu einer derartigen Operation weniger nothwendig ſind. Es genügt bei dieſer normalen Wiederkehr derſelben ſtündlichen Schwankungen des atmoſphäriſchen Druckes die Tagesſtunden der Beobachtungen auf den Bergen zu notiren und ſie mit dem mittleren Barometerſtand an der Küſte zu vergleichen, um bei der hypſometriſchen Berechnung ein ziemlich genaues Reſultat zu erlangen. Die Vegetationsregionen ſind in den Anden zahlreicher vorhanden, beſtimmter ausgeprägt und ſchärfer abgegrenzt als in den Alpen der Schweiz, alſo auch durch barometriſche Meſſung leichter und ſicherer feſtzuſtellen.

Für die Meteorologie und Klimatologie bietet ſich in einem Lande, wo die menſchlichen Wohnſitze vom Geſtade des Oceans bis zu den höchſt gelegenen Hütten der Bergleute auf dem Cotopaxi und der indianiſchen Schafhirten auf dem Chimborazo eine Scala von 13,000 P. F. umfaſſen,[1] ein ungleich

[1] Die höchſt gelegenen bewohnten Ranchos in den Anden von Ecuador befinden ſich in der Viehhacienda von Cunayaco an der Nordſeite des Chimborazo unter 1° 28′ S. B., einem in geologiſcher Beziehung ſehr intereſſanten Punkt, welcher weder von Humboldt noch von Bouſſingault beſucht wurde. Das dort von mir notirte Barometer zeigte in der Mittagsſtunde 462 Mm. bei + 6° C. Lufttemperatur. während der

reicheres Feld der Beobachtung dar als in Europa. Während hier die höchste menschliche Winterwohnung, das Kloster von St. Bernhard, nur 7860′ über dem Meere liegt, geht in der langen Reihe von Plateaustädten, Dörfern und Haciendas, zwischen Ibarra und Cuenca, kein bewohnter Ort unter 7600′ Meereshöhe herab. Die meisten Städte und Pueblos liegen zwischen 8000′ und 9000′; in vielen Viehmaiereien erreichen die Wohnsitze der Hirten eine Höhe von 11,000 bis 12,000′, also beinahe die Höhe der durch ihr rauhes Klima so verrufenen Städte Potosi in Bolivia und Cerro de Pasco in Peru.

Zuverlässige Bestimmungen der mittleren Jahrestemperatur, des Feuchtigkeitsgrades und des Luftdruckes fehlen mit Ausnahme von Tacunga und Quito in all' diesen Plateaugegenden. Solche Beobachtungen würden gleichwohl für die Klimatologie und speciell für die medicinische Geographie, insofern sie über das häufige Vorkommen oder Fehlen gewisser Krankheitsformen und namentlich über deren Höhengrenzen bestimmte Aufschlüsse geben, von Interesse sein. Eine bekannte bedeutsame Thatsache ist z. B. das gänzliche Fehlen der Lungentuberculose unter der braunen Bevölkerung aller Hochebenen und Thäler von Ecuador, die über 8000′ liegen, während dasselbe chronische Uebel in den Küstenstädten des tropischen Amerika eine der häufigsten Krankheitsformen ist.

Alle Wechselfieber und wahrscheinlich sämmtliche epidemische Krankheiten, welche als verheerende Seuchen in der Tiefregion auftreten, haben ihre bestimmte Höhengrenze, die aber noch für keine derselben durch genaue Beobachtung in

mittlere Barometerstand im Hafen Guayaquil während der Monate December und Januar 762 Mm. ist. Die Meereshöhe dieser Ranchos wurde demnach zu 13,077 P. F. bestimmt.

Zahlen festgestellt ist. Wenn man einmal in der chemischen Analyse der Gase und in der mikroskopischen Untersuchung der in der Luft schwebenden Pilzsporen, der wahrscheinlichen Träger der meisten endemischen Fieberkrankheiten, über den jetzigen Stand des Wissens beträchtlich hinausgekommen sein wird, dann dürfte auch die genauere Erkenntniß der Luftschichten verschiedener Regionen über die verticale Verbreitung jener Krankheiten manche wichtige Aufschlüsse bringen.

Die Temperaturschwankungen, welche ganze Tage und Nächte umfassen, fehlen in Höhen über 13,000′ bis heute ganz. Die meteorischen Vorgänge der Luftströmungen, Wolkenbildungen, Gewitter u. s. w. sind besonders über den Nevados der Vulcane in der Aequatorialzone wesentlich verschieden von Erscheinungen derselben Natur in den Gebirgen der gemäßigten Zone. Ein interessantes Problem, mit welchem Hr. Cassola auf den Wunsch seines berühmten Lehrers Boussingault sich während meines Aufenthaltes in Tacunga beschäftigte, war die chemische Untersuchung des in verschiedenen Regionen gefallenen atmosphärischen Wassers bezüglich dessen Ammoniakgehaltes, welcher wahrscheinlich unter elektrischen Einflüssen nach der Verschiedenheit der Wolkenhöhe namhaft zu differiren scheint. Der Schnee, der auf den Nevados der Anden in einer Höhe von 14,400′ liegt, scheint z. B. mehr Ammoniak zu enthalten, als der Schnee auf Höhen von 16,500—18,000′, welche Regionen zum Theil schon über der gewöhnlichen Höhe der Gewitterwolken liegen.

Für den Geologen wie für den Geographen sind weite Fernsichten zum Ueberblick und Verständniß der verticalen Configuration des Bodens von unläugbarem Werth. Inmitten eines eigenthümlichen und verwickelten Gebirgsbaues, wie ein

Theil der Alpen und Cordilleren, ist eine orographische Orientirung ohne oft wiederholte Besteigung von dominirenden Höhenpunkten mit Fernrohrbeobachtungen kaum möglich. Die Bestimmung des Streichens verschiedener Hebungssysteme im Großen und der auf einer mehr oder minder genauen Augenschätzung beruhenden mittleren Richtung der Kamm- und Gipfellinien der Ketten ist auf günstig gelegenen Berggipfeln begreiflicherweise viel sicherer und in weiterem Umfange als aus der Tiefe der Thalsohle zu ermitteln. Ueberhaupt wird für jeden Geologen das Verständniß der Plastik eines Gebirgssystems im großen Ganzen und die richtige Uebersicht der äußeren Formen und Gruppirungen der Hauptketten, Nebenketten, Bergjöcher, Plateaux und Thäler durch häufige Rundschau von verschiedenen Berggipfeln wesentlich erleichtert. Seine Darstellung des Hauptcharakters, wie der einzelnen Eigenthümlichkeiten, die jeden Gebirgsbau von anderen unterscheiden, wird durch häufige Beobachtungen von dominirenden Standpunkten nur gewinnen.

Wenn aber solche Fernblicke schon in Hochgebirgen, wie die Alpen und der Kaukasus, von Werth und Bedeutung sind, so begreift man, daß dieß noch ungleich mehr in einem formenreichern Gebirge, wie die Andes von Südamerika, der Fall sein muß, wo noch lange nach der Bildung der verschiedenen Parallelketten zwischen denselben die Spaltendurchbrüche andesitischer und doleritischer Massen erfolgten und bei fortwährender Thätigkeit der unterirdischen Kräfte theils in Doppelreihen, theils in rundlichen Gruppen jene vulcanischen Riesenbauten aufgeführt wurden, welche diesem mächtigen Gebirgssystem eine so eigenthümliche und von sämmtlichen Hochgebirgen der alten Welt, namentlich aber von den Alpen und dem Himalaya so sehr verschiedene Physiognomie verleihen.

Die Mehrzahl der höchſten Berggipfel in den Anden von Ecuador ſind wirkliche Vulcane, die meiſten erloſchen oder ruhend, andere ſchwach rauchend, oder wie der Sangai in fortwährender Thätigkeit mit überaus prächtigen Feuererſcheinungen. Hier findet der Geolog bei den Gipfelbeſteigungen oft noch in bedeutender Höhe über der Schneelinie einen ſehr lohnenden Stoff zu ſeinen Studien. Die Steilheit der Kraterwände verhindert dichte Anſammlung des Schnees. Selbſt am Cayambe und Chimborazo ſtarrt nacktes Geſtein von ſchroffen Felswänden noch in Höhen von 18,000′ an vielen Stellen aus dem Firn. Den obern Kraterrand des Pichinchagipfels fand ich bei deſſen Beſteigung im Mai 1859 theilweiſe ganz ſchneefrei und konnte davon Geſteinsproben abſchlagen. Die mineralogiſch höchſt merkwürdigen Trümmergeſteine des Iliniſſa reichen in ſchroffen chaotiſch aufgethürmten Maſſen bis nahe an ſeinen Gipfel. Die ſcharfkantigen andeſitiſchen Trümmer dieſer von Humboldt zwar nicht beſtiegenen, aber bildlich dargeſtellten hohen Doppelpyramide, welche in der großartigen Scenerie des Hochlandes von Quito dem Cotopari gegenüber eine ſo pittoreske Figur macht, ſcheinen den Phyſiker Bouſſingault zu jener bekannten, doch keineswegs hinreichend begründeten allgemeinen Hypotheſe über die Entſtehung der höheren Andeskegel, welche in alle Lehrbücher der phyſiſchen Geographie übergegangen iſt, verleitet zu haben.

Umfang, Tiefe und Form des Kraters ſind bekanntlich bei den meiſten Vulcanen ſehr verſchieden. So z. B. hat der tiefe Doppelkrater des Pichincha unter allen Vulcanen der Erde kaum ſeines gleichen und iſt eben ſo ſchwer zugänglich als andere Feuerberge, z. B. die Gipfel des Veſuvs und des hohen ſ. g. Waſſervulcans (Volcan de agua) bei Guatemala,

leicht erreichbar und ihre normalen Kraterbauten der Beobachtung bequem ſind. Faſt jeder Vulcan hat neben der Analogie mit ſeinen Collegen doch in ſeinem orographiſchen Bau, wie in ſeiner mineralogiſchen Beſchaffenheit gewiſſe locale Eigenthümlichkeiten, die ihm allein angehören. Eine allbekannte Thatſache iſt der merkwürdige Reichthum des alten Sommakraters bei Neapel an ſehr verſchiedenartigen Mineralien. Durch ſeine großen Leucitkryſtalle unterſcheiden ſich Laven und Auswürflinge des Veſuvs vom Aetna und von faſt allen andern Vulcanen der Erde.

Unſere Beſteigungsverſuche am Cotaparikegel haben Hrn. Caſſola und mich mit dem merkwürdigen Vorkommen zahlreicher Quarzeinſchlüſſe unter den jüngſten Auswürflingen bekannt gemacht, die wir in Höhen von 14,600 und 16,500 P. F. ſammelten. Dasſelbe Mineral hatten Dr. García Moreno und Sebaſt. Wiſſe auf dem Sangay in der Nähe der Schneelinie unter den Rapillimaſſen dieſes furchtbar thätigen Feuerbergs gefunden. Quarze, in den alten plutoniſchen Geſteinen ſo häufig, fehlen ſonſt gewöhnlich bei den wirklichen Vulcanen und ſind ſelbſt im Sommakrater höchſt ſeltene Vorkommniſſe. Der alte Humboldt war über die Mittheilung der beiden genannten Forſcher nicht wenig erſtaunt. Noch die letzten Zeilen, welche der greiſe Forſcher kurze Zeit vor ſeinem Tode an mich nach Quito ſandte, empfehlen mir eine beſondere Aufmerkſamkeit auf dieſe merkwürdige geologiſche Thatſache zu richten, die ihm bei ſeinem Beſuche am Cotopari auffallenderweiſe entgangen war.

Sind die Vulcane noch jetzt in anhaltender Thätigkeit, was, wie geſagt, in den Anden nur bei einer geringen Minderzahl der Fall iſt, ſo liegt auch die chemiſche Unterſuchung der

ausgestoßenen Gase im wissenschaftlichen Interesse, denn dieselben scheinen sich in ihren Bestandtheilen keineswegs überall gleich zu sein. Während bekanntlich die meisten in der Nähe der Seeküste liegenden Vulcane Chlorwasserstoff oder sg. Salzsäuredämpfe entwickeln und andere Chlorverbindungen, wie Salmiak, Kochsalz und das schwefelgelbe Eisenchloridhydrat sich als Sublimationsproducte häufig an den Wänden der Spalten finden, scheinen diese Chlorverbindungen den meisten Andesvulcanen Südamerika's theils ganz zu fehlen, theils nur in schwachen Spuren vorhanden, wie die Untersuchungen Boussingault's und Garcia Moreno's bewiesen haben.

Je weiter ein Vulcan von der Küste entfernt, desto geringer scheint der Einfluß des Seewassers auf die Entstehung seiner Dämpfe und desto seltener werden die Chlorverbindungen. Daher sind aber auch die meisten vom Meere entfernten Vulcane erloschen, wie z. B. sämmtliche Vulcane Armeniens, in deren tiefen Herd größere Wassermassen nicht mehr so leicht wie früher einzudringen scheinen und die daher nur noch durch häufige Erdbeben erschüttert werden, aber keine Feuerausbrüche haben. Die Lösung dieser interessanten Fragen der Vulcanologie ist der Chemie vorbehalten. Gasanalysen sind daher besonders an thätigen Vulcanen, welche, wie der Cotopari und der Sangay in ziemlich beträchtlicher Entfernung von der Küste liegen, von Werth und Wichtigkeit.

Hr. Cassola hatte sich bei unseren beiden Besteigungsversuchen am Cotopari, die ich im folgenden Capitel ausführlich schildern werde, zu diesem Zweck mit einem passenden Apparat versehen. Leider konnte derselbe aber nicht praktisch verwerthet werden. In Folge heftiger Gewitterstürme, die uns jedesmal auf einer bedeutenden Höhe überfielen, mußten wir

uns zur Umkehr entſchließen, ohne den Krater erreicht zu haben.

Wie der Geolog, ſo findet auch der Botaniker in den Anden noch reichen Stoff zum Beobachten und Sammeln in ſehr hohen Regionen, wo in den Alpen alles Intereſſe für ihn aufhört. Berge mit reicher Höhenflora, wie der Pichincha, Iliniſſa, Tunguragua und Capac-Urcu liefern gerade in Höhen, wo ſelbſt im Kaukaſus und auf den Vulcankoloſſen Armeniens alles organiſche Leben verſchwindet, dem herboriſirenden Botaniker die ergiebigſte Ausbeute an ſeltenen Gefäßpflanzen. Phanerogame Gewächſe kommen am Cayambe und Chimborazo in nicht unbeträchtlicher Individuenzahl ſogar noch in Höhen vor, welche die Schneegipfel des Montblanc und Monte Roſa überragen.

Auf dem Gipfel des Pichincha fand ich hoch über der Schneelinie das Geſtein des Kraterrandes an vielen Stellen mit den großen wolligen Blättern und Blumen der ſ. g. Gondapflanze (Culcitium nivale H. et B.) bedeckt, deren fremdartige Geſtalt ihren Entdecker Bonpland in das äußerſte Erſtaunen verſetzte. Wie Parrot am Ararat eine neue Art der Gattung Cerastium noch beträchtlich über der Schneelinie entdeckte, ſo fand Bouſſingault auf dem Chimborazo in einer Höhe, welche ſelbſt den oberſten Schneedom des großen Ararat um einige hundert Fuß überragt, die nach ihm benannte neue Species der Gattung Saxifraga, die höchſt vorkommende Form aller bis jetzt bekannten Gefäßpflanzen.

In den Gebirgen Tirols und der Schweiz kommen die höchſten phanerogamen Alpenpflanzen, welche, wie Hutschinsia alpina, Saxifraga muscoides und Cerastium latifolium beträchtlich über die Schneelinie hinaufgehen, doch nicht über

8800′ vor. In dieſer Höhe liegen in Amerika die meiſten Hochebenen und Thäler mit Weizen- und Gerſtenfeldern, wie die Plateaux von Quito, Tapia und Cuenca, welche mit einer ziemlich reichen und mannichfaltigen Vegetation von Gefäßpflanzen, ja ſelbſt noch mit Waldgruppen und Bäumen von mäßiger Höhe bedeckt ſind. Die Region, welche der durch fremdartigen Habitus und ſeine Heilkraft gleich merkwürdige hohe Strauch Chuquiraga insignis Kth. angehört, liegt ziemlich im gleichen Niveau mit dem Gipfel des Ortles und Großglockners. Einzelne derſelben erſcheinen ſelbſt noch in den Höhen, welche über den Schneehäuptern der Jungfrau und des Finſteraarhorns noch hinausragen.

Die in unſeren Alpen ausſchließlich der Schneeregion angehörige Höhe über 8000′ wird in der Pflanzengeographie als die „Region der Kryptogamen" bezeichnet, welche, als ſolche die Gefäßpflanzen ausſchließend, am Cayambe und Chimborazo erſt in Höhen von nahezu 16,000 P. F. beginnt. Faſt alle der eigentlichen Cordillere, d. i. den Ketten angehörigen Gipfel, ſind unter dieſer Höhe, bieten alſo dem Sammler noch eine reiche Ausbeute an intereſſanten Formen phanerogamer Pflanzen und nur die zwiſchen beiden Gebirgsketten eingeſchobenen höheren Vulcankegel beſitzen eine eigentliche Region von ausſchließlich blüthenloſen Pflanzen, deren untere Grenze bei 16,200 P. F. anfängt.

Durch den unermüdlichen Eifer meines verehrten Freundes, des bekannten Botanikers Dr. Jameſon in Quito iſt in neueſter Zeit beſonders die eigentliche Kraterflora der dortigen Vulcane näher bekannt geworden. Es befindet ſich darunter eine Anzahl von Arten, welche bis jetzt nirgends ſonſtwo nachgewieſen iſt, die den Kraterkeſſeln der Vulcane ganz allein

anzugehören ſcheinen und deren ſpecifiſche Eigenthümlichkeit ein Anhänger der Darwin'ſchen Theorie durch die langſame Veränderung und Umbildung verwandter Arten unter dem beſondern localen Einfluß der Wärmeverhältniſſe des Gipfelkraters erklären könnte, während die räumliche Iſolirung wohl die wahre Urſache iſt.

Der überraſchendſte Eindruck für den Botaniker, der ſein Auge an den tropiſchen Formen der Tiefregion durch längeren Aufenthalt geſättigt hat, beginnt in den Anden der Aequatorialzone erſt gegen die obere Grenze der Sträucher, alſo in der Region über 12,800′ wo höchſt charakteriſtiſche Arten der europäiſchen Gattungen Draba, Ranunculus, Cerastium, Saxifraga und beſonders wunderſchöne purpur- oder ſcharlachrothe Gentianen mitten unter den fremdartigen Formen der einheimiſchen Pflanzengattungen Culcitium, Werneria, Alstroemeria u. ſ. w. das Intereſſe des Kenners und ebenſo die Freude des herboriſirenden Sammlers in nicht geringem Grade erregen. In botaniſcher Hinſicht dürften die höchſten Pflanzenregionen der Andesketten an merkwürdigen Formen kaum ihres Gleichen in der alten Welt haben. Zwar geht die Vegetation im Himalaya und in Tibet noch etwas höher, iſt aber der Flora der europäiſchen Gebirge weit näher verwandt und zeigt weder dieſelbe Mannichfaltigkeit, noch ſo ausgezeichnete Formen wie die Vegetation der äquatorialen Anden. Nur die noch wenig bekannte alpine Region von Neuſeeland und die ganz unbekannten Höhenpflanzen von Neu-Guinea und den vulcaniſchen ſchneetragenden Koloſſe Centralafrika's, dem Kilimanſcharo und Teniah dürften in dieſer Beziehung mit der Andesflora Ecuador's den Vergleich aushalten.

Die Höhenfauna dieſes merkwürdigen Gebirges ſteht zwar

an Mannichfaltigkeit der Gattungen und Arten und an Maſſe der Individuen ſehr weit hinter der Höhenflora zurück, bietet aber doch manche intereſſante und eigenthümliche Thatſachen für die Verbreitung der Thiere in verticaler Richtung. Der Zoolog iſt nicht minder überraſcht wie der Botaniker, auf Bergſtufen, welche mit den Gipfeln des Ortles und der Schreckhörner faſt im gleichen Niveau ſind, neben gewiſſen Typen der Tropenzone andere Gattungen und Species wiederzufinden, welche wie eingewanderte Fremdlinge erſcheinen und auffallend an unſere alpine Thierwelt erinnern. Von den Hochebenen bis zur Schneelinie der Vulcane hinauf nimmt dieſe merkwürdige Erſcheinung ganz im Verhältniß der Höhe zu. Bei den höheren Thierclaſſen, die überhaupt in den oberen Bergregionen ſparſam vertreten ſind, beobachtet man dieß in weit geringerem Grade als z. B. bei den zahlreichen Inſecten. Der Berghaſe des Chimborazo, der dort den lepus variabilis unſerer Alpen vertritt, ein kleiner noch unbeſchriebener Nager, wahrſcheinlich zur Gattung der Mäuſe gehörig[1] und ein unſerm europäiſchen Fuchs ſehr ähnlicher Bergfuchs der Anden kommen in großer Höhe neben einer kleinen Beutelratte und dem durch das ganze Cordillerasgebiet verbreiteten Stinkthier (Mephitis chilensis Gr.) vor. Eine mit unſerm gemeinen Thurmfalken nahe verwandte Falkenart ſtellt einer Bergtaube nach, die in Größe, Farbe und Zeichnung an unſere gemeine Wildtaube erinnert, während neben ihnen die der alten Welt fehlende Co-

[1] Das einzige Exemplar, das ich von dieſem in der höheren Bergregion am Pichincha vorkommenden kleinen Säugethiere geſammelt hatte, war mir in Quito inmitten der häuslichen Verwirrung, die nach dem Erdbeben vom 22. März 185· in der Valdivieſo'ſchen Villa eintrat, leider verloren gegangen. Dieſes Thier verdient die beſondere Aufmerkſamkeit meiner Nachfolger.

libriform ſehr zahlreich und in verſchiedenen Arten bis zur Schneeregion auftritt.

Noch auffallender iſt die Erſcheinung bei den niederen Thierclaſſen; mit Erſtaunen erblickt ein von Europa kommender Entomolog auf den Gehängen des Chimborazo, Iliniſſa und Cotopaxi mitten unter den ſchönen Gebirgskäfern der tropiſchen Zone die Gattungen Meloe und Harpalus ſeiner nordiſchen Heimath in ganz verwandten Arten wieder, findet dicht an der Schneeregion des Pichincha Carabiden, welche ihn an ähnliche Laufkäferarten im Engadin des Kanton Graubünden erinnern und erhaſcht Schmetterlinge aus den Gattungen Colias und Hipparchia, die unſeren alpinen Arten ſo ähnlich ſind, daß ein Kennerauge dazu gehört ſie zu unterſcheiden. Ja die ausgezeichnete Gattung der Goldeulen (Plusia), von denen bekanntlich mehrere Arten buchſtabenähnliche Figuren mit Metallglanz an den Oberflügeln tragen, erſcheint auf dem Berg Cayambe, den der Aequator durchſchneidet, zur äußerſten Verwunderung des Entomologen in einer Art wieder, die wie eine Zwiſchenform unſerer allen Schmetterlingsſammlern ſo bekannten, nach ihren griechiſchen Schriftzeichen benannten Arten P. Gamma und P. Jota ausſieht.

Bei einigen dieſer Schmetterlinge ſcheint das Vorkommen auf den Kamm und die höchſten Felsſpitzen der Cordilleras, bei anderen auf den Rand der Firne der höchſten Schneedome und Vulcankegel beſchränkt zu ſein. Dieſe durch ein Naturgeſetz ſicher begründete Erſcheinung der Wiederkehr gleicher *generiſcher* (nicht ſpecifiſcher) Formen bei der Wiederkehr ſehr ähnlicher klimatiſcher Verhältniſſe zeigt auch die Familie der Hymenopteren. Die von mir mitgebrachte kleine Sammlung aus dieſer Inſectenfamilie weist nach der Unterſuchung

der HH. Sauſſure und Sichel ſowohl tropiſche als arktiſche Formen nach.

Ganz das Gleiche gilt von den Zweiflüglern. Humboldt hatte die Anſicht ausgeſprochen, daß die Dipteren, welche er am Chimborazo noch in beträchtlicher Höhe über der Schneelinie um einzelne Felsblöcke ſchwirrend, beobachtete, durch aufſteigende warme Luftſtrömungen ganz unfreiwillig in dieſe hohe Regionen geführt worden ſeien. Dieſe Meinung iſt jedoch irrig. Die Zweiflügler, die ich auch an ganz windſtillen Tagen auf der Nordſeite des Chimborazo hoch über der untern Schneegrenze und ſelbſt auf dem Gipfel des Mozo Pichincha zahlreich im Sonnenſchein ſchwirren ſah, ſind ebenſo wie die Schmetterlinge, welche um die vielen Blumen nah am Firnrande ſchweben, eigenthümliche Arten dieſer Region, die in den luftdünnen Höhen ihre Exiſtenzbedingungen und — ſonderbar genug — auch ihren Lebensgenuß finden. Der Organismus dieſer Thiere hat ſich offenbar durch lange Gewöhnung dem rauhen Klima und ſonſtigen Naturverhältniſſen dieſer unwirthlichen Höhen angepaßt. Sie leben hier ausſchließlich und ſcheinen ſich niemals in die niedrigeren Hochebenen, auf denen die Vulcankoloſſe ſtehen, zu verirren.

Dieſe merkwürdige Miſchung generiſcher Formen aus Nordamerika und den Hochgebirgen Europa's und Aſiens mit tropiſch-amerikaniſchen Typen des Thier- und Pflanzenreiches in den höheren Andesregionen iſt nicht nur eine intereſſante Thatſache für die geographiſche Verbreitung der Organismen, ſondern auch wichtig für gewiſſe Fragen, welche die Darwin'ſche Theorie bezüglich der Entſtehung der Arten angeregt hat. Wer das elfte Capitel in dem berühmten Werk „On the origin of species," welches die tiefſte Erſchütterung

bepackte Maulthiere in Abgründe stürzen und den Uebergang der Päſſe in dieſen Monaten wochenlang unterbrechen.[1]

Dieſe Stürme beginnen gewöhnlich mit dem Aufhören der Gewitter in den Jahreszeiten, wo die Sonne in der Nähe der Wendekreiſe ſteht, und nehmen an intenſiver Stärke merkbar zu, wenn eine längere Reihe von ſonnenheiteren Tagen ohne Unterbrechung auf einander folgt.

Locale Urſachen, z. B. pflanzenleere Sand- und Bimsſteinplateaux in großer Nähe des Kegels, wie am Chimborazo und Cotopaxi, von deren durch Inſolation ſtark erhitzten Boden warme Luftſtrömungen während des Tages raſtlos aufſteigen und dadurch eine heftige Gegenſtrömung von den kalten Luftſchichten der Schneeregion veranlaſſen, tragen zur Steigerung dieſer Erſcheinung bei. Der Wind beginnt gewöhnlich gegen 7 Uhr Morgens, wächst mit dem höheren Stand der Sonne, erreicht gegen 2 Uhr ſeine höchſte Stärke und hört nach Sonnenuntergang wieder auf.

In jenen Bergwildniſſen von über 13,000', welche durch ihre baumloſe Kahlheit und menſchenleere Oede ſchon traurig genug ſind, tragen die Nevadoſtürme nicht wenig bei, die melancholiſche Seite des Naturcharakters und die Widerwärtigkeiten des Aufenthalts zu erhöhen. Für einen Naturforſcher, welchen Beobachtungen und Sammlungen längere Zeit an dieſe

[1] Während meines Aufenthalts in Guaranda im September 1858 wagte eine volle Woche lang keine Reiſekarawane den nach Chuquipoyo führenden Paß des Chimborazo zu überſchreiten. Ein Deputirter des Congreſſes, Dr. Moncayo, der es doch verſuchte, wurde mit ſeinem Pferd umgeworfen. Ein junger Creole von Guayaquil, der an einer Lungenkrankheit litt, fiel dabei bewußtlos vom Pferd und ſtarb an einem Blutſturz. Der Schneewind tobte vom Gehänge des Chimborazo in ſüd-öſtlicher Richtung bis 3 Uhr Nachmittags mit unbeſchreiblicher Gewalt.

unwirthbaren Regionen feſſeln, ſind dieſe Stürme eine ſehr weſentliche Plage.

In den Monaten, wo die Nevadowinde aufhören, bilden dagegen die Gewitter ein ſtarkes Hinderniß der Gipfelbeſteigung. Auf dieſer langen Doppelreihe von thätigen und erloſchenen Andesvulcanen iſt nur der Monat Juni gewöhnlich frei von Gewittern, und daher die günſtigſte Jahreszeit zu Beſteigungsverſuchen. Nach dem Juni ſind December und Januar zu empfehlen, doch iſt mit voller Sicherheit auf einen gewitterloſen Tag in keinem Monat zu rechnen. Auf das ganze Jahr kommen im Hochland von Quito nur 60, höchſtens 70 Tage, ohne dieſe elektriſchen Entladungen der Atmoſphäre über den Vulcankegeln.

An den übrigen Tagen erfolgt der Ausbruch des Gewitters gewöhnlich 1 bis 2 Stunden Nachmittags. Werden die Bergbeſteiger vom Gewitter in der Schneeregion überraſcht, ſo iſt ihre Lage wahrlich keine beneidenswerthe. Die Heftigkeit der tropiſchen Gewitter iſt ja bekannt genug. Ueber den Nevados der Vulcane, wo durch ſtarke Condenſation des ſchwebenden Waſſerdunſtes und durch dichte Anſammlung der Wolkenmaſſen die elektriſche Spannung der Atmoſphäre ſich zu ſteigern ſcheint, zeigen die Gewitter ein Schauſpiel von wahrhaft fürchterlicher Majeſtät. Nur die Gewohnheit bei faſt täglicher Erneuerung deſſelben mindert den natürlichen Eindruck des Schreckens auf Menſchen und Thiere, die ſich bei deſſen Vorzeichen in ein ſchützendes Verdeck zu bergen ſuchen. An ein ſolches Obdach iſt wohl in den Paramos, nicht aber auf den höheren Nevados zu denken. Selbſt wenn es möglich wäre, mit Hülfe von Indianern und großen Koſten ein Zelt über die Schneelinie hinaus mitzuſchleppen, würde daſſelbe der Gewalt des Gewitterſturmes doch nicht widerſtehen.

In dichten Nebel gehüllt sieht der Wanderer den Boden nur wenige Schritte vor sich und ist daher stets der Gefahr ausgesetzt in eine der Schründe oder Eisspalten zu stürzen, wo meist keine Rettung möglich. Vom plötzlich eintretenden Wetterorkan umbraust, von der unheimlichen Feuergluth leuchtender Blitze umzuckt und geblendet, unter fortwährendem Rollen des Donners mit den gewaltigsten Detonationen wird der Reisende noch mit einem Hagel von feinen Eiskörnern überschüttet und seine Stimmung kommt dem Desperatwerden ziemlich nahe.

Nur wer in solcher Situation auf dem Schnee kauernd drei bis vier Stunden in einer eisigen Temperatur ausharren mußte, und in jenen unwirthbaren Höhen dem Toben der Elemente eine muthige Stirn, oder richtiger gesagt, einen geduldigen Rücken geboten — am besten thut man noch immer, wenn man in den Poncho gewickelt auf den Bauch sich hinstreckt und die Dämonen der Wolken über, neben und unter sich blitzen, donnern, kämpfen und toben läßt — der wird gestehen müssen, daß zu solchen Bergpartien doch etwas mehr gehört als das kecke Wagniß unserer Alpentouristen.

In der Regel werden sich die vom Gewitter überraschten Bergbesteiger lieber zum eiligsten Rückzug nach den Paramos als zu einem Ausharren auf der kalten Schneedecke entschließen. Das Hinabsteigen geht zwar in diesem Falle sehr rasch, ist aber voll Gefahren, da man, wie bereits gesagt, in eine dichte Dunstmasse gehüllt ist und das gähnende Grab der Eisspalten vor sich nur schwer erkennt. Auf ein fortgesetztes Emporsteigen während des Gewitters wird aber selbst der rüstigste und muthigste Bergwanderer verzichten.[1]

[1] Kein Reisender, der solche Gewitter bei Bergbesteigungen in Regionen über 15,000′ erlebt hat, wie Prof. Caffola und Dr. Gallegos

Dieſe häufigen tropiſchen Gewitter, deren elektriſche Batterien in den Paramos alljährlich ganze Heerden ſammt ihren Hirten erſchlagen, bilden vielleicht das fatalſte Hinderniß der Bergbeſteigungen in den äquatorialen Anden, nicht aber die größte der dabei auszuſtehenden Qualen. Als ſolche möchte ich das eigenthümliche phyſiſche Leiden bezeichnen, das ſich ſchon in Höhen über 16,000 P. Fuß zwar nicht bei allen, doch aber bei den meiſten Individuen in einem ziemlich unheimlichen Grad einzuſtellen beginnt. Je geringer der atmoſphäriſche Druck, deſto mehr müſſen Gaſe und Flüſſigkeiten im Innern des lebenden Organismus ſich ausdehnen und auf die Hautbedeckung drücken, deſto zahlreicher werden die Pulsſchläge und deſto mehr ſtellt ſich Neigung zu Blutandrang, beſonders nach dem Kopfe ein.

Nicht das ſchwierige Athmen in der verdünnten Atmoſphäre, ſondern die Gehirncongeſtionen, welche von Schwindel, Brechreiz und ſelbſt von momentaner Ohnmacht begleitet ſind, und mit jeder Körperbewegung ſich ſteigern, machen das Verweilen in dieſen oberſten Regionen ſo unleidlich. Dazu greift die dünne und kalte Höhenluft die Haut auch äußerlich empfindlich an. Zahnfleiſch und Lippen ſchwellen und ſchmerzen, die Bindehaut der Augen wird mit Blut unterlaufen, die Augen ſelbſt werden oft entzündet. Das Schwärzen der Geſichtshaut mit Kohle und das Beſchmieren mit Schweinefett, das

mit mir auf dem Cotopaxi und Iliniſſa, wird dieſe Schilderung übertrieben finden. Wie leicht und fröhlich war dagegen die Beſteigung des Pichinchagipfels an einem windſtillen und gewitterfreien Maitag, wo ich 1859, begleitet von dem Sohn des Dr. Jameſon in Quito, bei Betrachtung eines Panorama's, das ſicher zu den großartigſten der Erde gehört, einige der lehrreichſten und genußreichſten Stunden meines Lebens zubrachte.

Tragen von Geſichtsmasken und Drathbrillen und ähnliche in Quito und Riobamba wohlbekannte Vorſichtsmaßregeln ſind zwar ſehr empfehlenswerth, ſchützen aber keineswegs genügend.[1]

Schon im 16. Jahrhundert hat Acoſta in ſeiner meiſterhaften Historia natural de Indias dieſe mit Uebelkeit und Magenkrampf verbundene Bergkrankheit beſchrieben, deren Symptome ihm ähnlich denen der Seekrankheit ſchienen. Zumſtein auf dem Monte Roſa und Sauſſure auf dem Montblanc haben im vorigen Jahrhundert von ähnlichen Leiden erzählt. Letzterer verſichert, daß ſein Unwohlſein, ſeine Herzbeklemmung ſich merklich ſteigerte, wenn er ſich etwas bewegte oder wenn er, wie bei Beobachtung der Inſtrumente, ſeine Aufmerkſamkeit auf einen Gegenſtand richtete. Seinen Führern, ſämmtlich Eingeborene des Chamounythals, erging es ebenſo als ſie dem Gipfel des Montblanc ſich näherten.

Bouguer hatte auf den Cordilleren von Quito mehrere Blutſtürze, obwohl die höchſten Regionen, die er mit La Condamine beſtieg, 15,000 Fuß nicht überragten. Humboldt wurde bei einer Beſteigung des Pichincha in viel geringerer Höhe (an der Felsmauer der Schlucht von Verde cuchu unter 13,800 Fuß) plötzlich von Schwindel und Uebelkeit erfaßt und von ſeinen Begleitern bewußtlos auf dem Boden liegend gefunden. Auf dem Antiſana in einer viel luftdünneren Region empfand er dieſe Beſchwerden weniger, aber ſein junger Reiſegefährte Don Carlos Montufar blutete dort in der Höhe

[1] Wir hatten bei unſerm zweiten Beſteigungsverſuch am Cotopaxi alle dieſe Vorſichtsmaßregeln nicht verſäumt und empfanden doch die genannten Leiden. Nur einer von meinen ſieben Begleitern, Don Lorenzo Eſpinoza von Tacunga, der damalige Gouverneur der Provinz Leon, wollte nichts davon verſpüren, und war in der That der einzige, der ſich bei unſerer Rückkehr vom Cotopaxi noch wohl befand.

von 17,200 Fuß stark aus den Lippen. Aehnliche Leiden meldeten sich bei ihnen auf dem Chimborazo erst als sie der Region von 17,400 Fuß sich näherten, wo Humboldt bemerkt: „daß sie alle vier an großer Uebelkeit litten," und beifügt: „der Drang zum Erbrechen war mit etwas Schwindel verbunden und weit lästiger als die Schwierigkeit zu athmen." Ein Mestize, welcher die gelehrten Bergwanderer begleitete, litt sogar noch mehr als sie.

In den Hochgebirgen Centralasiens scheint vielleicht in Folge der starken Wärmeausstrahlung von den Hochebenen Tibets und der Wüste Gobi während des Sommers der aufsteigende warme Luftstrom und das bedeutende Hinaufrücken der Schneegrenze die nachtheiligen Wirkungen der Luftverdünnung zu mildern. Aehnliche Symptome melden sich dort erst in höheren Regionen. Bei gleichen klimatischen Verhältnissen wie in den Anden wäre eine Ueberschreitung der Pässe des Himalaya, Karakorum und Kuenlün für Karawanen mit Lastthieren fast unmöglich. Im Hochland von Quito hält es schon außerordentlich schwer die kräftigsten Pferde und Maulthiere in Höhen über 13,000 Fuß vorwärts zu bringen. Schwer athmend und tief schnaubend bäumt sich das gequälte Thier gegen den Reiter und achtet nicht mehr seine scharfen Sporen und Peitschenhiebe. Nur das kleine zierliche Lama, das Kamel der Andes, schreitet bei mäßiger Last ohne Beschwerde mit stolz gehobenem Haupt bis an die Schneelinie (14,400 P. F.). Weiter hinauf ist aber auch dieses nützliche Thier nicht mehr verwendbar, indem es sich sträubt vorwärts zu gehen.

All' die obenerwähnten Erscheinungen und Leidenssymptome sind bei den Bergbesteigern natürlich nach Beschaffenheit des Alters, der Constitution, der Angewöhnung an das

Höhenklima und der vorhergegangenen Anstrengung der Muskelkraft sehr verschieden. Doch meint Humboldt, daß sie für einzelne Individuen eine Art Maß der Luftverdünnung und absoluten Höhe, zu welcher man gelangt ist, bilden. Bei weißen Individuen will er unter dem Aequator den Anfang dieser Leiden durchschnittlich in einer Höhe beobachtet haben, wo das Barometer unter 15″ sinkt. Da aber auffallender Weise die Luftschiffer bei viel geringerem Luftdruck von diesen Symptomen noch nichts verspüren, und Gay Lussac, der am 16. Sept. 1804 im Luftballon die ungeheure Höhe von 21,600 P. Fuß erreichte, von ähnlichen Leiden fast verschont blieb, so ist Humboldt geneigt, den Hauptantheil an denselben dem Einfluß der Muskelbewegung zuzuschreiben. Auch Bousſingault, der mit Oberst Hall auf dem Chimborazo noch etwas höher als Humboldt stieg, bemerkt: „Unsere Leiden dauerten hier nur so lange als wir uns bewegten.“

Die schnelle Ermüdung der Muskeln, die schon in der Region von 13,000 Fuß sehr fühlbar zu werden beginnt und in größeren Höhen bedeutend zunimmt, ist ein wesentliches Hemmniß und ein sehr auffallendes physiologisches Symptom. Selbst der kräftigste Eingeborene kann in Höhen über 16,000′ nicht zehn Schritte aufwärts steigen, ohne das Bedürfniß zu fühlen einige Minuten sich zu setzen und auszuruhen.

Die physiologische Ursache sowohl dieser äußersten Abspannung der Muskeln als der übrigen Leidenssymptome hat verschiedene Erklärungsversuche veranlaßt, die aber nicht ganz befriedigen. Nach den Resultaten der Untersuchungen der Gebrüder Weber: daß das Bein in der Beckenpfanne nur vom Druck der atmosphärischen Luft gehalten und getragen wird, wäre die Ursache dieser Ermüdung nur eine mechanische, einzig

nur von der größeren oder geringeren Schwere des auf uns laſtenden Luftmeeres abhängig. Auch Humboldt ſchien dieſe Anſicht zu theilen. Bouſſingault dagegen iſt mehr geneigt eine chemiſche Urſache anzunehmen, und glaubt, daß der Schnee dabei eine, freilich noch nicht hinreichend erwieſene, phyſiologiſche Wirkung auf den Organismus übe. Bei allen Ausflügen, bemerkt er, welche er in den Cordilleren unternommen, ſei es ihm bei gleicher Höhe immer weit läſtiger geworden, eine mit Schnee bedeckte Anhöhe zu beſteigen als einen nackten Fels.

Sauſſure hatte bereits auf ſeinen Alpenwanderungen die Anſicht ausgeſprochen, daß die aus den Poren des Gebirgsſchnee's entwickelte Luft weniger Sauerſtoff zu enthalten ſcheine als die Atmoſphäre. Dieſe Hypotheſe erhielt eine gewiſſe Beſtätigung durch Sennebiérs Analyſe der Luft, welche aus den Zwiſchenräumen des auf dem Col du Géant liegenden Schnee's entbunden, von Sauſſure in luftdicht verſchloſſenen Flaſchen nach Genf gebracht worden. Das Reſultat der Analyſe mittelſt Salpetergaſes zeigte für dieſe Schneeluft einen beträchtlich geringeren Sauerſtoffgehalt. Bouſſingault machte denſelben Verſuch mit einer auf dem Chimborazo in einer Höhe von 18,000 Fuß gefüllten Flaſche, deren Schneeluft er mittelſt des Phosphor-Eudiometers ſehr ſorgfältig zerlegte. Die Analyſe ergab für dieſelbe nur 0,17 Sauerſtoff, und ſchien ſohin gleichfalls Sauſſure's Hypotheſe zu beſtätigen.

Bouſſingault glaubt demnach die Schwierigkeit des Athmens auf den von der Sonne beſchienenen Firnen und Gletſchern, das Hauptleiden der Bergkrankheit oder des ſogen. Soroche in den Anden, bis zu einem gewiſſen Grad durch eine chemiſch-phyſiologiſche Urſache erklären zu können, wenn man annähme, daß die einen Gletſcher umgebende Luft in

großer Höhe beträchtlich ärmer an Sauerstoff sei. Professor Cassola hatte bei einem Besteigungsversuch, den er mit mir am Cotopari machte, ein Duzend mit reinem Sauerstoffgas gefüllte, wohl geschlossene Flaschen aus seinem Laboratorium von Tacunga mitgebracht. Er wie einige seiner Schüler wollten in einer Höhe von 15,200 Fuß beim Einathmen des Inhalts der geöffneten Flasche eine wohlthuende Wirkung auf den Körper und eine merkliche Zunahme der Kraft verspüren, die freilich nur wenige Minuten dauerte.

Nach einem längeren Aufenthalt in den hochgelegenen Städten der Andes scheint die Empfindlichkeit gegen die Wirkungen der verdünnten Luft entschieden abzunehmen. Bousfingault und Hall hatten sich mehrere Jahre schon an das Höhenklima gewöhnt, bevor sie jene denkwürdigen Besteigungsversuche am Chimborazo, Cotopari und Antisana ausführten. Sie scheinen bei diesen angreifenden Excursionen viel weniger gelitten zu haben als Humboldt und Bonpland 30 Jahre vor ihnen. Von den acht Personen, welche am 24. December 1858 mit mir den Cotopari zu besteigen versuchten, waren bei der Rückkehr in Tacunga sieben krank und erschöpft, während Don Lorenzo Espinoza, der damalige Gouverneur der Provinz Leon, aus Tacunga gebürtig, auf einer Höhe von über 16,000 Fuß nicht nur seine volle Kraft der Lunge im Sprechen behielt, sondern auch Tags darauf sich noch vollkommen wohl und munter befand.

Ein anderes Hinderniß, welches auch die genannten Reisenden empfanden, ist die Schwierigkeit unter den Eingebornen die nöthige Zahl von Lastträgern bis zum oberen Bivouac, und die Unmöglichkeit, wegkundige Führer zu finden. Selbst bis zur Schneegrenze steigen die Indianer nur sehr ungern, und

wir mußten in Tacunga hohe Preiſe bezahlen, um Eingeborne zu finden, die uns dort mit einem Zelt, den Lebensmitteln und den Inſtrumenten bis zur Höhe des Picacho begleiten wollten, wo ſie uns verließen. Zu einer Gipfelbeſteigung ſind ſie auch mit Geld nicht zu bewegen, am allerwenigſten bei thätigen Vulcanen, wie der Sangay und Cotopari, deren dampfende Höllenſchlünde ihnen ein tiefes Grauen einflößen. Auch die übrigen Naturerſcheinungen der Nevados ſcheuen ſie. „Es iſt," bemerkt Humboldt, „ein eigener Charakter aller Excurſionen in der Andeskette, daß oberhalb der ewigen Schneegrenze weiße Menſchen ſich dort in den bedenklichſten Lagen ſtets ohne Führer, ja ohne alle Kenntniß der Oertlichkeit befinden. Man iſt hier überall zuerſt."

Capitel XVII.

Frühere Besteigungsversuche am Cotopaxi. La Condamine und Bouguer. Humboldt und Bonpland. Boussingault und Hall. Mein erster Besteigungsversuch. Nachtlager in den Ranchos der Vaqueria (Vacceria). Bemerkungen über Vegetation und Thierreich in den verschiedenen Regionen der Gehänge des Vulcans. Der Picacho. Der Eruptionskegel. Umkehr. Ein zweiter Besteigungsversuch. Nachtlager in der Höhe der Schneelinie. Lodozales. Auswürflinge. Eine Eiscapelle. Zunehmende Schwierigkeiten. Gefährliche Schründe. Gewitter und Schneesturm. Rückkehr. Wissenschaftliche Ergebnisse. Schlußbemerkungen.

Ernste Versuche, den Gipfel und Krater des höchsten unter den thätigen Vulcanen der Aequatorialzone Südamerika's zu erreichen, sind vor mir nur zwei gemacht worden: von Humboldt und Bonpland im Mai 1802, von Boussingault und Hall im December 1831.

Die französischen Akademiker La Condamine und Bouguer, welche sich gegen die Mitte des vorigen Jahrhunderts im Hochlande von Quito lange zu wissenschaftlichen Zwecken aufgehalten, haben in Bezug auf Bergwanderungen nicht eben hervorragendes geleistet. Zwar sind sie die ersten gewesen, welche wirkliche Messungen der dortigen Schneelinie vorgenommen, sogar etwas früher als ähnliche Arbeiten in den Schweizer-Alpen und den Pyrenäen ausgeführt wurden, aber diese hypsometrischen Bestimmungen beschränkten sich auf drei Berge der Aequatorialzone. Nur einen Vulcan haben jene

Forſcher ganz beſtiegen: den Kraterrand des Pichincha. Der Gipfel dieſes Feuerberges iſt aber, obſchon er den Montblanc und Monte Roſa etwas an Höhe übertrifft, ganz ohne Gefahr und ſelbſt ohne übermäßige Anſtrengung erreichbar. Sogar eine deutſche Dame, Frau Baronin v. Hormayr, hat den Pichincha im Sommer 1858, begleitet von einem deutſchen Maler, beſtiegen.

Wie gleichgültig ſelbſt die gebildeten ſpaniſchen Creolen gegen ſolche Excurſionen, auch wenn ſie in ſolider Abſicht zur Löſung wiſſenſchaftlicher Fragen unternommen werden, bereits im vorigen Jahrhundert waren und leider noch heute ſind, mag die Angabe La Condamine's bezeugen: daß er mit ſeinem Collegen Bouguer bei ſiebenjährigem Aufenthalt in Quito nie erfahren konnte, in welcher Richtung der thätige Krater des Pichincha zu erreichen ſei. Am Fuße dieſes Vulcans ſteht bekanntlich die Hauptſtadt. Lange umherirrend und durch ſogenannte Führer getäuſcht, löste La Condamine 1742 endlich ſelber die Aufgabe, wurde aber „durch die furchtſame Bedenklichkeit Bouguers in allen genaueren Beobachtungen gehindert."

Am Chimborazo gelangten die beiden Akademiker nach ihren eigenen Angaben nur bis 14,600 P. F., alſo bis zur Grenze des ewigen Schnee's, den man ſelbſt auf dem Sattel des Maulthieres ſitzend ohne große Anſtrengung erreichen kann, und nur am Corazon, einem näher bei Quito liegenden, ſehr maleriſchen Schneeberg, ſind ſie etwas höher hinaufgeſtiegen.

Den oberen Regionen des Cotopaxi ſich zu nähern, ſcheinen dieſe Forſcher jedoch niemals ernſtliche Verſuche gemacht zu haben. La Condamine bemerkt nur: daß ſie im Jahre 1738 am Abhange des Cotopaxi mehreremale ihre Zelte auf-

geſchlagen. Die Höhe dieſes Bivouac iſt nicht angegeben. Der Vulcan ſchien damals ganz unthätig, und ſein Krater wäre daher wenigſtens ohne die Gefahr durch Dämpfe zu erſticken oder von ausgeworfenen Schlacken erſchlagen zu werden, erreichbar geweſen. Erſt gegen das Ende ihres Aufenthaltes am 19. Juni 1742 bemerkte La Condamine von Quito aus eine über den Gipfel des Cotopaxi aufwirbelnde Rauchſäule. Bald darauf kam die Nachricht aus Tacunga, daß der große Feuerberg wieder in ſtarkem Ausbruch begriffen ſei. Die auf ihren Gebirgswanderungen etwas ängſtlichen Akademiker ſcheinen aber, das Schickſal des ältern Plinius fürchtend, gar keine Luſt gehabt zu haben, das großartige Phänomen in nächſter Nähe zu betrachten.

Sechzig Jahre nach La Condamine und Bouguer machten Humboldt und Bonpland einen wirklichen Verſuch, den Krater des Cotopaxi zu erreichen, gelangten aber nur bis zu einer Höhe von 2263 Toiſen (13,578 P. F.) über der Meeresfläche, alſo beträchtlich weniger hoch als ſpäter Bouſſingault. Leider iſt von Humboldts Aufenthalt in den ſüdamerikaniſchen Anden niemals eine zuſammenhängende hiſtoriſche Beſchreibung erſchienen. Nur vereinzelte Fragmente, die er zum Theil als Abhandlungen vor der Berliner Akademie vorgetragen, zum Theil als ſelbſtändige Aufſätze in verſchiedenen Zeitſchriften veröffentlichte, wurden 1853 von ihm in ſeinen kleineren Schriften als „geognoſtiſche und phyſikaliſche Erinnerungen“ geſammelt herausgegeben. So werthvoll auch dieſe Bruchſtücke ſind, müſſen wir doch im Intereſſe der Erdkunde ſehr bedauern, daß der vollſtändige Inhalt der Tagbücher und Aufzeichnungen Humboldts im Hochland von Quito unveröffentlicht geblieben iſt. Ueber ſeinen Beſteigungsverſuch

am Cotopari fehlen alle näheren Angaben, so daß man aus seinen Schriften nicht einmal erfährt, von welcher Seite er den Gipfel des Riesenvulcans zu erreichen strebte.

Während Humboldt's Aufenthalt war der Krater des Cotopari, „in dessen Schlund zu schauen noch keinen Sterblichen vergönnt war," ganz unthätig, und erst ein Jahr darauf, während seiner Seefahrt von Lima nach Guayaquil im Februar 1803 erfolgte jener furchtbare Ausbruch, dessen Gebrüll er auf einer Entfernung von 42 geographischen Meilen in der Südsee besonders bei Nacht noch so deutlich wie fernen Geschützdonner hörte. [1]

Fast dreißig Jahre nach Humboldt hat der noch lebende französische Chemiker und Physiker Boussingault, welcher sich mehrere Jahre zuvor in den Anden von Cundinamarca aufgehalten und später dem Studium der Vulcane von Quito einige Zeit widmete, den Versuch einer Besteigung des Cotopari wiederholt. Da er gute physikalische Instrumente und einen chemischen Apparat zur Untersuchung der Gase mit sich führte, war dieser immerhin gefährliche Versuch, den Gipfelkrater des großen Feuerberges zu erreichen, in wissenschaft-

[1] In einem Zusatz zu der im März 1820 im Institut zu Paris gelesenen Abhandlung bemerkt Humboldt: „Wir vernahmen, Bonpland und ich, auf einem Schiffe im Februar 1803 in der Südsee, bei einer Entfernung von mehr als 42 geographischen Meilen, den Donner und das Krachen des Vulcans Cotopaxi während seines Ausbruches viel stärker bei Nacht als bei Tage. Die Ursache dieser Erscheinung darf wohl nur in dem Theile des Weges des Schallstrahles gesucht werden, welcher aus einer Höhe von 17,700 Fuß bis zu dem Meeresufer herabkam: also in Luftschichten, die auf dem Continent ruhen. Im Hafen von Guayaquil, wo das Getöse des Vulcans die Fenster durch Erschütterung klirren machte, obschon bei 37 Meilen Entfernung, hörten wir, vor der Einschiffung nach Acapulco, ebenfalls den Schall dreimal stärker nach Mitternacht als um Mittag.

lichem Intereſſe vollkommen gerechtfertigt. Die geiſtvollen und lehrreichen Abhandlungen und Aufſätze Bouſſingault's, in naturwiſſenſchaftlichen Journalen und akademiſchen Denkſchriften zerſtreut, wurden von Joaquin Acoſta geſammelt, und als beſonderes Werk in ſpaniſcher Uebertragung herausgegeben.[1] Darunter befinden ſich mehrere Skizzen von Gebirgsbeſteigungen, und beſonders eine ſehr ausführliche, zuerſt in den Annales de chimie et physique erſchienene Schilderung von zwei 1831 unternommenen Verſuchen, den Gipfel des Chimborazo zu beſteigen. Auf dem Cotopari, wo Hr. Bouſſingault mit ſeinem Begleiter, Oberſt Hall, von dem Einfluß der verdünnten Höhenluft weit mehr gelitten als auf dem Chimborazo in noch beträchtlicherer Höhe, will Hr. Bouſſingault nach fünfſtündiger Wanderung bis zu einer Höhe von 17,148 P. F. gelangt ſein. Nur die lockere Beſchaffenheit des Schnees ſoll ihn nach ſeiner Verſicherung verhindert haben, den Gipfelkrater ſelbſt zu erreichen.

Dieſe Angaben Bouſſingault's ſind mit unſern ſpäteren Erfahrungen am Cotopari, wo Hr. Caſſola und ich bei einem wiederholten Beſteigungsverſuch ſelbſt nach einer auf dem ewigen Schnee zugebrachten Nacht an der günſtigſten Stelle nach ſiebenſtündigem, faſt unausgeſetzten Steigen noch bei weitem nicht die von dem franzöſiſchen Phyſiker angeblich erklommene Höhe erreichten, in ſo ſeltſamen Widerſpruch, daß uns einige Zweifel an der Richtigkeit der hypſometriſchen Beobachtung des berühmten Forſchers wohl geſtattet ſein dürften. Vielleicht hatte Hrn. Bouſſingaults Barometer doch etwas gelitten

[1] Das Werk erſchien unter dem Titel: Viajes científicos á los Andes Ecuatoriloe. Paris 1849.

und Luft bekommen,[1] oder die von ihm angegebene Höhe beruht nur auf Schätzung, welche um so trügerischer und unzuverlässiger ist, als der Gipfel des Cotopaxi selbst im December während der Mittagsstunden fast immer von Wolken umhüllt ist.

Leider hat der französische Akademiker gerade über diese wichtige Besteigung des merkwürdigsten äquatorialen Vulcans gar keine nähere Beschreibung mitgetheilt, sondern nur einige flüchtig geschriebene Bemerkungen in einzelnen Aufsätzen niedergelegt. Aus diesen Bemerkungen erfährt man aber ungemein wenig. Weder der Punkt, von wo Boussingault am Fuße des Cotopaxi die Besteigung angetreten, noch die Himmelsrichtung, in welcher er den Abhang des Eruptionskegels hinanstieg, noch irgend eine physikalische und geognostische Beobachtung, deren

[1] Diese Vermuthung erhält einige Begründung durch die ganz abweichende Angabe seines Begleiters, des Obersten Hall, der die am Cotopaxi erreichte Höhe sogar auf 18,366 Fuß angibt. Das wäre aber sogar noch 654 Fuß höher als der Gipfel dieses Feuerbergs nach Humboldt wirklich ist. Hall meint gleichwohl, daß sie noch etwa 500 Fuß vom Gipfel entfernt waren „als die lose Beschaffenheit des Schnees das weitere Hinaufklimmen unmöglich machte. (S. Halls Reisen auf die Hochgipfel des quitoanischen Andenzuges", Ausland Jahrgang 1838 Nr. 14.) In Quito theilte mir Señora Catalina Valdivieso ein an sie gerichtetes Privatschreiben des Herrn Boussingault aus Riobamba vom 17. December 1831 datirt über dessen Chimborazo-Besteigung mit, in welchem gleichfalls ein auffallender Widerspruch mit seinen spätern gedruckten Angaben hinsichtlich der erlangten Höhenmessungen enthalten ist. Es heißt in diesem Schreiben (welches anzuführen bei einer derartigen wissenschaftlichen Frage wohl erlaubt sein dürfte), wörtlich: „Als ich um 2 Uhr Nachmittags mein Barometer öffnete, sahen wir daß wir eine weit bedeutendere Höhe erreicht hatten als Humboldt, unser Standpunkt hatte eine Höhe von nahezu 20,000 Fuß über dem Niveau des Meeres. So hoch ist bis auf heutigen Tag noch kein Sterblicher gelangt." In der viel später gedruckten Skizze dieses Besteigungsversuches wird dagegen die von Boussingault erreichte Höhe nur auf 6004 Meter angegeben, also nur 384 P. F. höher als der von Humboldt am Chimborazo erreichte Punkt.

doch ſeine umfaſſende Skizze des Chimborazo ſo viele enthält, ſind über den Cotopaxi von ihm mitgetheilt worden. Wir mußten dieſes lakoniſche Schweigen Bouſſingault's um ſo mehr bedauern, als die Einzelnheiten eines Beſteigungsverſuchs, der nach ſeiner Angabe dem Erfolg doch näher als irgend ein anderer geweſen zu ſein ſchien, für alle Nachfolger, welche ähnliche Verſuche zu wiederholen Luſt und Muth hatten, gewiß ſehr lehrreich und nützlich wären.

Andere Naturforſcher, welche ſich eine kurze Zeit in den Anden von Quito aufgehalten, wie José de Caldas, dem wir einige gute Höhenbeſtimmungen der Pflanzenregionen und der Schneelinie verdanken, der franzöſiſche Ingenieur Sebaſtian Wiſſe, der über den Pichincha und Sangay eine Reihe intereſſanter wiſſenſchaftlicher Beobachtungen anſtellte, und der Zoolog Prof. Schmarda, der auf ſeiner Reiſe um die Erde das Hochland von Quito nur flüchtig berührte, haben keinen Ausflug nach den Gehängen des Cotopaxi gemacht. Der preußiſche Geognoſt Karſten hat zwar den Fuß des Vulcans beſucht, ſcheint aber nicht ſehr hoch hinaufgekommen zu ſein. Ueber einen von ihm wirklich unternommenen Beſteigungsverſuch iſt wenigſtens in Tacunga gar nichts bekannt.

Profeſſor Carlo Caſſola, deſſen wiſſenſchaftliche Thätigkeit in Tacunga ſchon früher erwähnt wurde, zeigte während meines dortigen Aufenthalts ſeine Bereitwilligkeit, mich nach dem Cotopaxi zu begleiten. Er habe, äußerte er, nach dreijähriger, an jedem heitern Tag wiederholter Beobachtung des Vulcans mit dem Fernrohr, öfters die Abſicht gehabt, einen Beſteigungsverſuch zu unternehmen, aber eben einer beſonderen Anregung bedurft, „um ſeine durch Klima und Umgebung bedingte tropiſche Indolenz zu überwinden.“ Hrn. Caſſola's Anerbieten

machte mir um ſo größere Freude, als er einen Apparat zur chemiſchen Unterſuchung der vulcaniſchen Gaſe und eine Auswohl vortrefflicher phyſikaliſcher Inſtrumente beſaß, deren Benützung er mir bereitwilligſt zur Verfügung ſtellte.

Bevor der Tag zur Beſteigung feſtgeſetzt werden konnte, wurde von uns ein gemeinſchaftlicher Ausflug nach der Hacienda la Ciénega am Fuße des Iliniſſa gemacht. Die günſtige Lage dieſer Viehmaierei zur Ueberſicht des vulcaniſchen Rundgemäldes, welches die nördliche Hälfte der Hochebene von Tacunga umgibt, iſt ſchon von Humboldt gerühmt worden, und ich empfehle ſie allen künftigen reiſenden Naturforſchern, welche dieſes merkwürdige Hochland zu vulcanologiſchen Studien beſuchen wollen.

Auf dem Dach des Thurmes, der das umfangreiche Gebäude überragt, wurden zwei Fernröhren aufgepflanzt und auf die Schneeregion des Cotopari gerichtet. Der ſüdliche Abfall des großen Eruptionskegels erſchien bei genauer Beobachtung zwar zerriſſener, von tieferen Barrancas umgeben und auch in der Schneeregion durch zahlreichere Schründe durchfurcht als der nördliche, zeigte aber auf ſeinem vielfach unterbrochenen Schneemantel mehr Schlackenbänder, welche nach Humboldt's und Bouſſingault's Erfahrung den Beſteigern weit günſtigere Chancen bieten als ein reines Schneefeld. Auch Herr Caſſola hatte die gleiche Erfahrung gemacht.

Nach langer Berathung entſchloſſen wir uns daher, den Berg von der ſüdweſtlichen Seite in Angriff zu nehmen. Zu einem Beſteigungsverſuch iſt dieſelbe um ſo einladender, als hier eine große Viehhacienda, Eigenthum des Señor Larrea, dicht am Fuße des Vulcans liegt, und etwas höher noch einige Ranchos von indianiſchen Hirten ſtehen, die ein erträgliches

Nachtquartier bieten. Ueberdieß iſt der untere Abhang des Berges an dieſer Seite mit einer ziemlich üppigen Vegetation bedeckt, die für den Pflanzenſammler lockend genug erſchien. Herr Larrea, einer der reichſten Grundeigenthümer des Landes, der damals Tacunga bewohnte, verſah uns bereitwillig mit einem Empfehlungsbrief an den Majordomo ſeiner Hacienda.

Am 4. December waren alle Vorbereitungen beendigt. Um 10 Uhr Morgens ritt ich, begleitet von Dr. Gallegos und den Cholos, welche die Packeſel führten und die zerbrechlicheren Inſtrumente trugen, vom Städtchen Tacunga in nordweſtlicher Richtung ab. Die ſchön aufgeſchloſſenen Profile der Barrancas und Quebradas an der Südſeite des Cotopari ließen uns gute geognoſtiſche Aufnahmen hoffen. Die Lage der Ranchos der Vaqueria auf ziemlicher Höhe über dem Plateau ſchien zugleich hypſometriſche Beſtimmungen der Pflanzenregionen zu begünſtigen. Es war daher zwiſchen uns verabredet worden, daß ich auf den ſüdweſtlichen Gehängen des Berges einige vorläufige Arbeiten ausführen, und daß Herr Caſſola mit ſeinen Schülern erſt fünf Tage ſpäter von Tacunga aufbrechen und in den Hütten der Vaqueria mich aufſuchen ſollte. Dr. Gallegos, ein praktiſcher Arzt von Tacunga und eifriger Schüler des italieniſchen Profeſſors, war gerne bereit, mich bei den Meſſungen zu unterſtützen.

Das Gerücht von unſerm nach dem Gipfel des großen Feuerberges gerichteten Unternehmen hatte die Bevölkerung von Tacunga in nicht geringe Erregung und Bewegung verſetzt. Dieſe Erregung hatte indeſſen nichts Feindſeliges, und war nur neugieriger, alſo ganz harmloſer Art. Die Zeiten der ſpaniſchen Intoleranz und jener dummen Bigotterie, welche noch bei Anweſenheit Humboldts und Bonplands, als das Gerücht ſich verbreitete: die beiden fremden Ketzer hätten ein Pulver in

den Krater der Pichincha geschüttet, Erdbeben befürchtete und feindselig allarmirt sich zeigte — diese Zeiten der abergläubischen Unwissenheit und pfäffischen Unduldsamkeit sind selbst für die Republik Ecuador vorüber. Zwar ist die Bevölkerung dieses Freistaates in Mehrzahl noch sehr conservativ gesinnt und im Besitz vieler Mönchsklöster. Das Licht der Bildung, von Europa herüberstrahlend, ist aber auch hier schon stark genug, um den gröbsten Aberglauben wenigstens unter dem gebildeten tonangebenden Theil der Creolen in seine dunklen Höhlen zurückzuscheuchen.

Unsere kleine Expedition fand daher weder von Seite der Geistlichkeit noch der übrigen Bevölkerung das geringste Hinderniß. Nur die Zweifel an dem Gelingen waren allgemein. Gar manche glaubten, daß wir nicht wiederkehren würden. Der brennende Gipfel des Cotopari wird von den Eingebornen für unerreichbar gehalten. Die beängstigte Phantasie der Indianer wie der Cholos wendet sich mit Grauen selbst von dem Gedanken eines Versuches ab, den Rand des hohen Trichters zu erreichen, dessen Besteigung sie mit dem sichern Feuertod fast für gleichbedeutend hielt und den die spanischen Mönche einstmals für einen der Zugänge zur Hölle hielten.

Nach vierstündigem langsamen Ritt erreichten wir die Hacienda Callo, Eigenthum des Creolen Juan Dañoso, der uns gastfreundliche Aufnahme gewährte. Drohend stand bereits das gewöhnliche Gewitter am Himmel und mahnte uns an das Nachtquartier zu denken. Ich machte mit dem Hammer eine kleine Excursion in die nächste Umgebung. Die einzelnen Felsklumpen und großen Rollsteine, welche die herabstürzenden Gewässer bei Wolkenbrüchen und starkem Schneeschmelzen des Cotopari in dieser Richtung gewälzt, sind in Mehrzahl An-

beſite, in geringerer Anzahl doleritiſche Geſteine. Noch bevor das Gewitter zum Ausbruch kam, traten die Schneekegel des Iliniſſa und Cotopari theilweiſe aus den Wolken hervor. Deutlich hörte man vom letzteren den dumpfen Kraterdonner, der das gewöhnliche Spiel ſeiner Schlackenauswürfe begleitet, obwohl die Entfernung von Callo bis zum Krater des Cotopari nahezu fünf ſpaniſche Leguas beträgt.

Tags darauf ſetzten wir ſehr frühe unſere Wanderung fort und erreichten gegen 8 Uhr die Hacienda San Elias, die nächſte große Viehmaierei am ſüdweſtlichen Fuß des Cotopari. Sie bietet nur einige elende Strohhütten, in welchen der Verwalter und einige indianiſche Hirtenfamilien wohnen. Wir erhielten von ihnen die nöthige Zahl Schafe, die beſtimmt waren, uns in den Bivouacs auf größerer Höhe mit friſchem Fleiſche zu verſehen, ſowie einige Futtervorräthe für unſere Laſtthiere, denn die Buſchregion, in der wir während der nächſten Tage verweilen wollten, bietet faſt gar keine Gräſer zur Weide, indem dort eine Alchemillaart polſterartig beinahe ausſchließlich den Boden bedeckt und das Fortkommen der Gräſer verhindert.

Ganz nahe bei den Hütten von San Elias fließt der Rio Pucanayaco, der vom Schnee des Cotopari geſpeist wird, dem Paſtaſſafluß zu. Der jetzt magere Bach hatte einſt ein Bett von über 200 Meter Breite, welches ſchon in jener Zeit, wo das ganze Plateau von Tacunga vor dem Durchbruch des Paſtaſſafluſſes gegen das Stromgebiet des Maranon noch unter Waſſer ſtand, durch eine der vielen Strömungen des Plateauſees ausgefurcht wurde.

Mächtige Schlammſtröme des Vulcans, ſog. Lodozales, Aſche und Schlacken, mit den niedergehenden atmoſphäriſchen

Waſſern der vulcaniſchen Gewitter gemengt, haben ſich wiederholt in furchtbarer Stärke durch die Eroſionsſpalte dieſes Flüßchens ergoſſen und mächtige Blöcke von verſchiedenen Varietäten des Trachyts (Andeſits) mit ſich gewälzt. An beiden Seiten des Riobettes bilden dieſelben bandartige Streifen über das Plateau, deren Breite von 100 bis 200 Meter wechſelt. Ich maß mit Dr. Gallegos einen der größten dieſer trachytiſchen Blöcke, welcher eine Höhe von 9 Meter und einen Umfang von faſt 23 Meter hatte. Ein ſo mächtiger Block kann in ſolcher Entfernung unmöglich aus dem Krater geſchleudert worden ſein, wie die Indianer der Hacienda uns glauben machen wollten. Viel wahrſcheinlicher iſt es, daß dieſe koloſſalen Felstrümmer durch die eigenthümlichen Schlammſtröme, welche die großen Eruptionen zu begleiten pflegen, bis zu dieſer Entfernung gewälzt worden ſind.

Nach kurzer Ruhe verließen wir die Hacienda und ritten langſam nach der Vaqueria hinauf. In kurzer Entfernung oberhalb der Hütten von San Elias bemerkt man die Grenze von zwei ganz verſchiedenen Bodenarten, dem hellen, mit trachytiſchen Geſteinen und Auswürflingen gemengten Bimsſteinboden, der die oberſte Schicht im größeren Theil der Hochebene bildet, und dem grauſchwärzlichen baſaltiſchen Boden, der im Bereich der jüngeren Auswürflinge des Vulcans liegt. Ueberraſchend iſt dabei der plötzliche Wechſel der Vegetation, der vielleicht an keiner andern Stelle dieſes Hochlandes ſo ſchroff und auffallend erſcheint. Der ältere Bimsſteinboden iſt nämlich den wilden Pflanzen ebenſo ungünſtig wie den Culturgewächſen, und zeigt auf weite Strecken eine äußerſt dürftige Flora, die nur an den Flußrändern etwas üppiger auftritt. Der jüngere baſaltiſche Boden hat am Cotopari zwar keine ſo

dichte Pflanzendecke und mannichfaltige Flora wie die Gehänge des Iliniſſa, Pichincha und Tunguragua, zeigt aber doch mindeſtens eine fünffach größere Zahl von niederen Pflanzenarten als der Bimsſteinboden der Hochebene. Schon in geringer Höhe oberhalb der Hacienda tritt üppiger Buſchwald auf und erſcheinen bereits viele Pflanzen, welche dem Plateau ganz fehlen.

Strahlenförmig ſind um den Fuß des Berges zahlloſe Hügel, jüngere Aſchenkegel, gruppirt, welche von mehr oder minder tiefen Schluchten durchfurcht ſind.[1] Sie beſtehen aus vulcaniſchen Tuffen, Rapilli, Schlamm und Sand, welche theils durch die großen Eruptionen angehäuft, theils durch laterale Durchbrüche von Dämpfen und kleinen, nur einmal wirkenden Seitenkratern, ähnlich wie am Aetna, gehoben und aufgethürmt worden ſind. Die Schluchten mögen urſprünglich durch Riſſe, entweder bei dieſen verſchiedenen Hebungen oder bei den häufigen Erſchütterungen der nächſten Umgebungen des Berges in Folge vulcaniſcher Erdbeben entſtanden und dann durch die Eroſionskraft des Waſſers bei wolkenbruchähnlichen Gewitterregen oder ſtarkem Schneeſchmelzen tiefer eingegraben und ausgefurcht worden ſein.

Um zu herboriſiren und die Tuffſchichtenprofile der Quebradas zu betrachten, ſtiegen wir unterwegs ab und erreichten

[1] Die eigenthümlichen tiefen Schluchten mit ſteilen, oft ſenkrechten Felswänden, welche in der Topographie der Anden und beſonders in der Nähe der Vulcane eine ſo wichtige Rolle ſpielen, werden mit dem wechſelnden Namen Barrancas, Quebradas oder auch Guaycos (in Quito) bezeichnet. Erſtere Benennung wird beſonders denjenigen Steilſchluchten gegeben, in deren Sohle Waſſer fließt. Quebradas nennt man mehr die trockenen Schluchten, Guaycos die engeren Spalten, beſonders am Vulcan Pichincha.

ziemlich ſpät die Hütten der Vaqueria, den letzten Punkt, wo nur während einiger Monate im Jahr indianiſche Schafhirten verweilen. Das Barometer ſtand auf 499 Mm. bei 11° C. Lufttemperatur, während der Unterſchied zwiſchen der befeuchteten und trockenen Queckſilberkugel des Pſychrometers nur einen Unterſchied von 2,5 zeigte. Mit den mittleren Barometerſtänden in St. Vincenz — Collegium zu Tacunga, verglichen, ergab ſich für unſer Nachtlager eine Höhe von 2995 P. F. über dem Plateau und von 11,802' über dem Spiegel des Weltmeeres.

Die Gewitter am Cotopari werden im Monat December gegen Eintritt der Sonne in den ſüdlichen Wendekreis ſeltener und minder heftig als in den Monaten, wo die Sonne ſich wieder dem Aequator nähert. Herr Bouſſingault hatte deßhalb den December zu ſeinen Beſteigungsverſuchen am Cotopari und Chimborazo, Humboldt die noch günſtigere gewitterfreie Jahreszeit, wo die Sonne am nördlichen Wendekreis ſteht, gewählt. Eine ganz feſte Regel zeigen indeſſen die meteoriſchen Vorgänge auch nicht unter dem Erdgleicher. Während das meteorologiſche Tagebuch des Herrn Caſſola im Monat December der Jahrgänge 1855 und 1856 öfters Unterbrechungen der Gewitter von 3 bis 4 Tagen aufzeichnete, ſtellten ſich 1858 in demſelben Monat faſt tägliche Gewitter ein, die aber in ſpäterer Stunde zum Ausbruch kamen und von etwas geringerer Dauer waren als in den vorhergehenden Monaten bei mehr ſenkrechtem Einfall der Sonnenſtrahlen.

Vom 5. bis 8. December blieben uns täglich 7—8 heitere Stunden für unſere Excurſionen. Unſer erſter Ausflug galt der tiefen Barranca, welche, an der Schneeregion des Eruptionskegels beginnend, von Nordoſt nach Südweſt ſich einſenkt und

in der Richtung der Hochebene eine Reihe von Tuffhügeln durchbricht. Die Höhe unſeres Standpunktes wurde zu 11,839′ beſtimmt. Es iſt eine der tiefſten und merkwürdigſten vulcaniſchen Spaltenſchluchten, die ich je geſehen, und es bedarf hier eines ganz ſchwindelfreien Kopfes, um ohne Grauen in dieſen Abgrund zu blicken. Mauerförmig erheben ſich zu beiden Seiten der Barrancaſohle ſenkrechte hellfarbige Felswände, deren wechſelnde Höhe wir von 800—1000 Fuß ſchätzten.

Zur erſten Bildung der Barrancas und Quebradas haben verticale Riſſe bei ſtarken Bodenerſchütterungen, welche jede große Eruption begleiten und bei den plutoniſchen Erdbeben, die eine höchſt bedeutende Ausdehnung haben, zweifelsohne Veranlaſſung gegeben. Die auswaſchende Kraft des Waſſers der Schneebäche und der tropiſchen Gewitterregen, die ſich im weichen Material der Tuffſchichten leicht eingräbt, hat dieſe Riſſe allmählich vertieft und erweitert. Durch dieſe fortdauernde Eroſion wurden dann jene eigenthümlichen Steilſchluchten mit pralligen Felswänden gegraben, welche in der Umgebung aller größeren Vulcane Südamerika's wie Centralamerika's überaus zahlreich ſind und ihrem Relief einen ſo eigenthümlichen Charakter verleihen.

In die Barrancaſohle ſelbſt hinabzuſteigen war uns nicht möglich. Schroffe unzugängliche Felsmauern gähnten durch die ganze unabſehbare Länge der Steilſchlucht in eine ſchwindelnde Tiefe. Zur Betrachtung des Schichtenprofils waren wir auf das Fernrohr beſchränkt, das dem Geognoſten in den Anden leider gar zu oft das einzige Mittel der Beobachtung bleibt. Dieſe in ungeſtörter Reihenfolge über einander gelagerten Geſteinſchichten bilden gleichſam eine petrographiſche Chronik, welche die geologiſche Geſchichte des großen Feuerbergs durch

lange Zeiträume offenbart. Die einzelnen Schichten sind die verschiedenen Capitel dieser Chronik.

In den untersten Lagen erkennt man deutlich denselben weißgrauen Bimsstein, der, von Wasserfluthen zertrümmert und zerrieben, und mit dem Trümmergestein eines hellgrauen Trachits gemengt, das älteste vulcanische Material der Hochebene von Tacunga und ihrer Kegelberge bildet. In ungeheueren Massen wurde dieser Bimsstein zu einer Zeit ausgeworfen, wo die vulcanische Thätigkeit in einer weit großartigeren Form als gegenwärtig durch die ganze Länge des Plateaurandes von Tacunga wirkte.

Das Plateau selbst war damals noch von einem Süßwassersee bedeckt, welcher erst mit dem Stromdurchbruch des Rio Pastassa durch die östliche Cordillere sich entleerte. Die Bimssteinschichten wechsellagern mit einem grauweißen trachytischen Tuff. In den mittleren Schichten nimmt die lichte Färbung merklich ab. Die dunkelgrauen Tuffe verrathen ein anderes, mehr trachy-doleritisches Material, welches mit vermehrter Beimengung des Augits, aus größeren Tiefen des vulcanischen Herdes stammend, den faserigen Bimsstein und den hellgrauen Trachyt-Tuff ersetzte. Weiter noch oben in einer Mächtigkeit von 40 bis 60 Fuß treten dunklere, schwärzlichgraue Schichten aus basaltischen Schlacken und Asche, wie sie der Cotopaxi noch jetzt auswirft, zu Tage. Dieses Material bezeichnet die neuere Periode vulcanischer Thätigkeit, welche die dunkler gefärbten an Augit und Magneteisen reicheren Auswürflinge mit abnehmendem Feldspath aus Tiefen enthält, die bis zur Gegenwart die Verbindung des Erdinnern mit der Atmosphäre vermitteln.

Der Botaniker findet zwar auf den Gehängen des Co-

topari eine merklich geringere Ausbeute als auf den älteren Andesitkegeln und Vulcanen am Rande der westlichen Cordillere. Doch steht die Region des Buschwaldes, der seine üppigste Entwicklung in den Umgebungen unseres Nachtlagers, also in einer Höhe von 11,400 Fuß zeigte, der Buschregion des Iliniſſa, Tunguragua, Pichincha nicht nach. Die obere Grenze der Gerste und Kartoffel, welche von Indianern gepflanzt werden, fand ich bei 10,500 Fuß, also etwas niedriger als am Altarberge. Höher hinauf, versicherten die Indianer, tödte der Nachtfrost die Pflanze. Mit dieser obersten Grenze der Culturgewächse trifft die untere Grenze der für den alpinen Vegetationscharakter der Anden so merkwürdigen durch zahlreiche schöne Arten vertretenen Gattung Gentiana zusammen. Die blaßrosenrothe Gentiana gracilis erscheint hier zuerst mit den violetten G. cuespitosa; etwas höher folgt die dunkelpurpurrothe G. cernua, während die blaue G. diffusa und die weiße G. limoselloides erst nahe der obersten Grenze der Sträucher auftreten. Die am höchsten vorkommende Art dieser Gattung ist die klein zierliche Art G. sedifolia, welche bis 13,300′ reicht. Alpine Gefäßpflanzen aber gehen nur bis zum Rand des sog. Arenal — eines steilen Schlackenfeldes, welches den Fuß des Picacho umgibt und oben an den Eruptionskegel stößt. Diese oberste Grenze der phanerogamen Flora am Cotopari habe ich bei einem Barometerstand von 450 Mm. und bei + 5° R. des freien Thermometers zu 13,967 P. F. gefunden, also beträchtlich niedriger als am Pichincha, wo einige der schönsten und merkwürdigsten Höhenpflanzen noch am Rande des Schneefeldes bis 14,400′ und zwei Arten der Gattung Culcitium mit ihren wolligen Blättern und großen grauen Blüthen selbst auf dem höchsten Gipfel an schneefreien Felsblöcken,

also noch in einer Höhe von 14,900′, in wohlentwickelten Individuen von mir gesammelt wurden. Die tiefere Grenze der Gefäßpflanzen am Cotopaxi wird nicht durch klimatische Ursachen, tiefere Temperatur u. s. w., sondern einzig nur durch den Boden und die vulcanische Thätigkeit des Berges bestimmt, dessen anhaltende Schlackenauswürfe in der oberen Region das Fortkommen der Gefäßpflanzen unmöglich machen. In der Nähe des Eruptionskegels fand ich auf den Felsen nur wenige Kryptogamen mehr, welche am Chimborazo und Cayambe noch hoch in der Schneeregion auf überragenden Felszacken zahlreich vorkommen.

Das Vegetationsgemälde der Hochebene von Tacunga, welche an den westlichen Fuß des Cotopaxi stößt, ist arm und einförmig. Der Bimssteinboden ist meist pflanzenleer und nur am Rande der Bäche kommen unter den niedrigen Pflanzen einige eigenthümliche Fuchsien, Calceolarien, Salvien, Lupinusarten, Farrenkräuter vor. Der Capulibaum, die als Heckenpflanzen benützten Cactus Humboldtii und C. sepium sind wie die Agave americana, welche auf diesem unfruchtbaren Boden sehr gut gedeiht, cultivirt. Zu den schönsten Plateaupflanzen gehören zwei Daturaarten (D. arborea et sanguinea), deren große Corollen von langschnäblichen Colibris umschwirrt werden.

Der Buschwald, der auf dem basaltischen Boden oberhalb der Hacienda von San Elias beginnt und die Region von 9800 bis 13,300′ kennzeichnet, besteht nur aus acht bis zehn vorherrschenden höheren Sträuchern. Darunter erinnern Ribes frigidum und ein gelbblüthiger Essigbeerstrauch, Berberis quinduensis Kth., an bekannte Gattungen unserer Heimath, während neben ihnen der giftige Pucunero, der Pansastrauch

und ein eigenthümlicher Buſch, Puca-schakia von den Indianern genannt, mit einer fuchſienähnlich geformten, aber grünlichen Blüthe als tropiſche Vertreter dieſer Höhenflora gelten können. Erſt in der Höhe von 11,400′ fängt das vorherrſchende Auftreten des merkwürdigen Chuquiraguaſtrauches an, welcher auch ſeiner mediciniſchen Wirkung wegen als Erſatz für die Chinarinde beſonderes Intereſſe verdient. Er ſpielt durch Maſſe der Individuen die Hauptrolle von dort bis zur Höhe von 12,600′, wo der Buſchwald dünner und ſparſamer wird. Der Chuquiragua war zwar den ſpaniſchen Creolen längſt bekannt, wurde aber erſt durch Humboldt und Bonpland in die Pflanzenkunde eingeführt, und von Kunth, der drei einander ſehr nahe ſtehende Arten: Chuquiraga insignis, C. microphylla und C. lancifolia unterſcheiden will (die aber wahrſcheinlich nur Varietäten ſind), zuerſt wiſſenſchaftlich beſchrieben. Es iſt ein Buſch von 8 bis 10 Fuß Höhe, der ſehr kleine, dunkelgrüne, zugeſpitzte Blätter „folia lanceolata,“ wie Kunth bemerkt, und an den äußerſten Enden der Zweige ſtrohartig ſteife Blüthen trägt, deren lange, rothgelbe Filamente um einen halben Zoll über den behaarten röthlichen Corollen hervortreten. Wie andere Büſche dieſer Höhenflora iſt auch der Chuquiraguaſtrauch häufig mit einem paraſitiſchen Kleide von graugrünlichen Flechten bedeckt und oft ganz umhüllt.

In der niedern Flora dieſer Region dominirt die den Boden polſterartig bedeckende Alchemilla orbiculata. Sie verdrängt die Gräſer, wird von den Pferden nicht berührt, und ſelbſt von den Schafen ungerne gefreſſen. Aus der Familie der Ericeen treten aus dem Schatten der Büſche Gualtheria reticulata und Thibaudia longiflora beſonders häufig

auf. Dazu gesellen sich unsere europäischen Gattungen Hypericum, Eupatorium, Galium, Campanula, Euphrasia, Vaccinium, Salvia u. s. w. mit Arten, deren Typus zwar an unsere Alpenpflanzen stark erinnert, die aber nie specifisch mit ihnen zusammenstimmen. Fremdartig stehen zwischen ihnen als Vertreter des tropischen Typus die Gattungen Calceolaria, Alstroemeria, Barnadesia, Fuchsia u. s. w.

In den höheren Regionen gegen die obere Grenze der Sträucher, wo sich eine eigenthümliche Valeriana als Busch neben der Chuquiragua eingebürgert hat, mehren sich die Repräsentanten mitteleuropäischer Gattungsformen in ähnlichen, aber eigenthümlichen Arten. In dieser Region der eigentlichen Alpenpflanzen, die auf dem Cotopari dürftiger erscheint und schärfer abgegrenzt ist als auf den ausgedehnteren Gehängen des Chimborazo und Cayambe, sammelte ich unter anderen: Draba Bonplandiana, Arabis andicola, Aster rupestris, Ranunculus praemorsus, Cerastium imbricatum, Alchemilla nivalis. Von Humboldt und Bonpland wurden diese hier sehr häufigen Höhenpflanzen ganz richtig als den „locis frigidissimis“ dieser sturmbewegten Region angehörend bezeichnet.

Von Gräsern gesellen sich im sog. Pajonal verschiedene Arten der Gattungen Paspalum, Gymnotrix, Aegopogon, Bromus dazu. Festuca dasyantha ist die letzte der Gramineen dieser Höhe. Die polsterartig den Boden bekleidende Werneria ist hier wie am Chimborazo die höchst vorkommende Vertreterin der Gefäßpflanzen, nahe der Schneegrenze. Dagegen fehlt auf dem Cotopari der für den Botaniker so überraschende Anblick, welchen fremdartige Formen der Frailejonarten (Culcitium reflexum et nivale), der violetten Sida

pichinensis und beſonders der barocken Gondapflanze (Lupinus alopecoroides), dicht am Rande der Schneefelder vorkommend, gewähren. Die immer wiederkehrenden Auswürfe der Aſche machen die Umgebungen der Schneeregion ſteril. Gyrophora thesselata iſt die letzte der vorkommenden Flechten.

Die Fauna des Cotopari iſt verhältnißmäßig weit ärmer und einförmiger als ſeine Flora. Bekanntlich beſitzt die Paramosregion der Anden nur wenige Säugethiere. Es war mir nicht möglich, von den Indianern mit Beſtimmtheit zu erfahren, ob der kleine derbe Gebirgshirſch (Cervus Andesiensis) auf dieſer Seite des Vulcans vorkommt. Ebenſo konnten ſie mir über das Vorkommen des Stinkthiers und der Beutelratte keine ſichere Auskunft geben. Nur den Fuchs und den kleinen Berglöwen kannten ſie und an das Vorkommen dieſer beiden Raubthiere iſt auch das Vorkommen des Andeshaſen, als des häufigſten Nagethieres der alpinen Region, geknüpft.

Ungleich artenreicher iſt die Claſſe der Vögel, obwohl auch ſie an Mannichfaltigkeit der Formen mit den gefiederten Bewohnern der Anden in Höhen von 3000—4000 Fuß gar keinen Vergleich aushält. Nur die Familie der Colibris iſt in dieſem Hochlande auffallend formenreich. Am Fuße des Cotopari ſchwirrt die ſonderbarſte aller Colibriarten, Docimastes ensiferus, der einzige bekannte Vogel der Welt, deſſen Schnabel länger iſt als der ganze Körper, um die großen Blumenkronen der Datura sanguinea, auf deren Honigſaft und kleine Inſecten dieſer Vogel recht eigentlich angewieſen iſt. Andere auf den untern und mittleren Gehängen des Cotopari vorkommende Arten ſind: Pelasophora colata Goned., Rhamphomicron Stanley, Aglaetis cupripennis Bourc., Eriocnemis Luciani Goned.

Dagegen ſcheint das der höchſten Paramosregion eigene Colibrigenus Oreotrochilus, ausgezeichnet vor allen anderen Trochilidengattungen durch ſchneeweiße und himmelblaue Färbung des Gefieders, welches ſelbſt noch am Rande der Firne des Pichincha und Chimborazo zwei ſehr merkwürdige Arten in zahlreichen Individuen aufweist, dem Cotopari zu fehlen. Im Buſchwalde der Vaqueria erbeutete ich von anderen intereſſanten Vogelarten: Tinnunculus sparverius, Ampelion rubrocristatus, Columba albilinea. In den höheren Regionen erſcheinen: Rhynchotus perdix, Trachypelmus rufiventris, und beſonders Ortalida montagnii. Dieſem Schneehuhn der Anden, welches vom Aequator bis Patagonien verbreitet iſt, begegnete ich in ganzen Geſellſchaften auf dem Arenal. Hingegen wurde der gewaltige Condor, der über den Nevados des Chimborazo, Tunguragua und Pichincha ruhig, majeſtätiſch wie ein ſelbſtbewußter König in weiten Kreiſen bis zu ungeheurer Höhe ſegelt, am Cotopari von uns nicht wahrgenommen. Vielleicht ſind ihm hier die aufſteigenden Kraterdämpfe zuwider, und er wählt die freiwillige Verbannung von dieſem Feuerberg nur ſo lange der offene Höllenſchlund ſeinen Geſtank und Donner in die Wolkenregion ſendet.

Von Amphibien kommen in der Hochebene einige eigenthümliche Arten vor, von denen jedoch nur wenige bis zu den untern Gehängen des Vulcans reichen, darunter Aspidolaemus affinis, Hyla marsupiata und eine ſchwarze Kröte Phryniscus laevis. Letztere iſt das einzige Amphibium, das noch in der Region von 11,000 F. erſcheint. Eidechſen kommen nur bis 10,400 F. vor und von den zahlreichen Schlangen der mittleren Andesgehänge ſcheint keine die Höhengrenze von 9000 F. zu überſchreiten. Beträchtlich höher (bis über 12,000 F.)

bemerkt man aber hier in den Bächen noch die kleinen höchst bizarr gestalteten Prenadillen, über deren Vorkommen ich bereits im Cap. XII. Ausführliches erwähnte.

Am 8. December Nachmittags 4 Uhr kam Herr Cassola vor unserer Hütte an und brachte nicht weniger als zwanzig seiner Schüler mit. Es waren junge Creolen von 16 bis 22 Jahren, welche, durch die Vorträge ihres Professors lebhaft angeregt, auch an den wissenschaftlichen Beobachtungen am Cotopari sich betheiligen wollten, ohne jedoch von den Aufgaben, um die es sich handelte, ein richtiges Verständniß zu haben. Sie brachten Lust und Muth, und manche vielleicht eine wahre Begeisterung mit. Aus mehrjährigem Verkehr mit hispano-amerikanischen Creolen kannte ich aber den unstäten Sinn, den weichen Charakter dieser Race, und zweifelte daher an der nachhaltigen Standhaftigkeit der jungen Leute bei den Strapazen und Gefahren, die uns Tags darauf erwarteten. Eine zu große Zahl von Theilnehmern an einer Bergbesteigung, auch wenn sie alle erforderlichen Eigenschaften mitbringen, ist nach meiner Erfahrung stets mehr eine Quelle der Verlegenheiten und Hinderniſſe als eine Bürgschaft des Gelingens. Herr Cassola war aber anderer Meinung. Er hatte volles Vertrauen in die Standhaftigkeit seiner jungen Begleiter, deren Feuereifer, wie er dachte, die Erfahrung ersetzen würde. Jedenfalls, äußerte er, sei es ihm unmöglich gewesen, den heißen Wunsch seiner Schüler, an den physikalischen Beobachtungen einer solchen Expedition sich zu betheiligen, zurückzuweisen.

Während ich mit den jungen Leuten einen letzten Ausflug nach der Barranca machte, und sie mit dem Fernrohr die ganze merkwürdige geologische Reihenfolge der Tuffschichten betrachten ließ, war Herr Cassola in der Hütte beschäftigt, die

Barometer, welche Luftblasen bekommen hatten, durch erneutes Auskochen zu reinigen. Da wir am folgenden Tag mit dem ersten Anbruch der Morgenhelle uns in Bewegung setzen wollten, wurde frühe zur Ruhe gegangen. Die ganze Gesellschaft litt aber an auffallender Schlaflosigkeit und nervöser Aufregung, die vermuthlich durch den klimatischen Einfluß der Höhe gesteigert war. Trotz der empfindlichen Kühle brachten einige die Nacht außerhalb der Hütte zu.

Um 5 Uhr Morgens wurden die Pferde gesattelt. Die Lufttemperatur war + 3° C. Ich ritt mit Dr. Gallegos an der Spitze der Gesellschaft, da wir den Weg bis zur Höhe des Arenal bereits hinreichend recognoscirt hatten. Nach einstündigem Ritt verschwand der Buschwald. Wir hatten die alpine Region, das sog. Pajonal erreicht, welches am Cotopaxi einen schmaleren Raum einnimmt als am Chimborazo und durch ein größeres, tiefer gehendes Schlackenfeld, das sog. Arenal, in seiner oberen Ausdehnung mehr begrenzt wird.

Bei der Annäherung gegen das Arenal, welches die obere Höhe der phanerogamen Flora bezeichnet, stieg das Gewölke, das uns vorher der Anblick der Hochebene von Tacunga entzogen hatte, rasch in die Höhe. Das von beiden Andesketten umgürtete Plateau mit der Doppelreihe seiner Kegel und Vulcane vom Corazon bis zum Tunguragua lag entschleiert zu unseren Füßen. Vom Chimborazo war der Gipfeldom in Wolken gehüllt, aber sein Nachbar, der schneebedeckte Vulcan Carahuirazo, stand frei. Noch schöner und imposanter war in größerer Nähe der Anblick der hohen Doppelpyramide des Iliniſſa. Vom Altarberg zeigte sich nur ein Theil des zackigen Gipfelkraters und von dem noch ferner südlich liegenden Sangay konnten wir nur die hohen Rauchwolken sehen, welche in der

den vulcaniſchen Wolken eigenthümlichen Form am fernen Horizont aufſtiegen. Gegen Norden war uns die Ausſicht auf den Antiſana, Pichincha und Cayambe durch den Eruptionskegel des Cotopaxi verdeckt.

An den ſteilen mit Rapilli bedeckten ſüdweſtlichen Gehängen des Arenal war es bereits ungemein ſchwer, die Pferde und Maulthiere vorwärts zu bringen. Nicht die Schwierigkeit des Gehens auf dem loſen Schlackenboden, ſondern der bereits ſo merkliche Einfluß des verminderten Luftdrucks entzog ihnen die Kraft. Alles Antreiben mit Sporen und Peitſche wollte nicht mehr helfen. Schnaubend blieben die gequälten Thiere alle zehn Schritte ſtehen, bäumten ſich und gehorchten dem Reiter nicht mehr.

Wir waren reitend bis zu einer Höhe von 13,770 F. gelangt, alſo namhaft höher als die Gipfel des Schreckhorns und der Jungfrau im Berner Oberland, die nur von ſehr kräftigen Bergſteigern erreicht werden. Endlich bewog uns die äußerſte Ermüdung unſerer Pferde Halt zu machen und die Beſteigung zu Fuß fortzuſetzen. Die Indianer, welche uns begleitet hatten, blieben hier zurück und ſollten die Pferde bewachen. Da ſie die Schneeregion ſelbſt nie betreten, und vor dem dampfenden Krater eine ängſtliche Scheu haben, ſo hätte uns ihre Begleitung auch wenig genützt. Bergführer für die höheren Regionen ſind in dieſem Lande auch für ſchweres Geld nicht zu haben. Nur ein Cholo (Meſtize), welcher den chemiſchen Apparat trug, begleitete uns.

Die Fußwanderung ging langſam vorwärts und ſchien unſeren jungen Begleitern gar wenig zu gefallen. Der ſteinige Aſchenboden verletzte die Füße und ermüdete die Beine, die verdünnte Höhenluft erſchwerte das Athmen, die Verminderung

des Luftdrucks und des eingeathmeten Sauerstoffs schwächten die Muskelkraft aller, ohne Unterschied des Alters. Am meisten litten die im Küstenklima geborenen jungen Chemiker von Guayaquil, während die Söhne von Quito, Tacunga, Cuenca und anderen Städten des Hochlandes vom Einfluß der verdünnten Atmosphäre weniger afficirt waren und sich viel tapferer hielten. Die, welche die nothwendige Bergbesteigungstoilette: Gesichtsmasken, Drathbrillen und Beschmieren der Lippen mit Cacaobutter unterlassen hatten, klagten bald über Schmerzen der Gesichtshaut, Augen und Lippen.

Von Zeit zu Zeit wurde das Barometer geöffnet. Die letzte Gefäßpflanze, **Werneria nubigena Kth.**, fanden wir in der Höhe von 13,967 Fuß. Der unterste Theil des in einer früheren Skizze des Cotopaxi beschriebenen merkwürdigen Felsens, welchen Humboldt unter der älteren Benennung Cabeza del Inca (Kopf des Inca) erwähnt und der gegenwärtig unter dem Namen Picacho (Schnabelspitze) bekannt ist, wurde zu 14,133 P. Fuß bestimmt. An der Grenze des ewigen Schnee's, der hier bedeutend tiefer herabgeht als am Chimborazo und Pichincha, wurde das Barometer, das um 11 Uhr Vormittags bei + 5° des freien Thermometers unter 0° 43′ 50″ s. Br. einen Stand von 444 Mm. zeigte, mit dem Siedepunkt des Wassers verglichen. Destillirtes Wasser wurde durch Schnee ersetzt. Die Operation machte aber größere Schwierigkeiten als wir uns gedacht hatten. Es sauste nämlich fortwährend ein heftiger Nordwestwind, der die Spiritusflamme des Kochapparates ausblies. Alle Bemühungen, dieß durch Vorhalten unserer Ponchos zu verhindern, waren vergeblich, und wir mußten uns entschließen, ein 4 Fuß tiefes Loch in den Boden zu graben, um die Spiritusflamme vor dem Windzug zu

ziemlich ähnlich auftritt, und deſſen mineraliſche Beſchaffenheit der Hypotheſe Bouſſingault's bezüglich der Erhebung der Andeſitkegel von Quito als völlig erſtarrte compacte Maſſen wenigſtens theilweiſe widerſpricht.

Das oberſte Ende der Barranca hatte uns auf ein Schneefeld geführt, welches den ſchmalen Raum zwiſchen dem halbkreisförmigen Felsbau des Picacho und dem eigentlichen Eruptionskegel des Cotopaxi einnahm. Der Schnee überdeckt hier die Rapilli ganz. Dieſe Decke zeigte aber eine ſehr ungleiche Dichtigkeit. Oft ſanken wir bis an die Kniee in weichen friſchgefallenen Schnee, dann kam wieder compactes körniges Eis. Ein eigentlicher Gletſcher kommt auf dem Cotopaxi ſo wenig vor wie auf dem Chimborazo, und dazu ſcheinen neben der coniſchen Form des Berges, dem Mangel von Hochthälern in der Schneeregion und der ſchroffen Neigung der Gehänge auch die zu geringen Temperaturdifferenzen zwiſchen den verſchiedenen Jahreszeiten und zwiſchen Tag und Nacht beizutragen. Stellenweiſe iſt indeſſen eine gewiſſe Tendenz zu compacter Eisbildung an der Oberfläche und zum Anfang eines Gletſcherbaues an den unteren Rändern des Nevado wohl erkennbar.

In den tieferen Schründen und Spalten wechſelten compacte Eisſchichten mit Aſche und Rapilli. Dieſe Schründe ſind auf dem Eruptionskegel zahlreich und machen die Wanderung gefährlich. In der Tiefe einiger Eisſpalten hörte man das Rauſchen des geſchmolzenen Schneewaſſers, das ſich durch unterirdiſche Bäche ergoß, die man aber nicht ſehen konnte. Wir ſtiegen hier mit großer Vorſicht aufwärts, jeder etwa zehn Schritte hinter dem andern. Der mit eiſerner Spitze und Widerhaken verſehene Eisſtock wurde mit voller Kraft

einen Fuß vor uns eingestoßen, um zu prüfen, ob die gefährliche Brücke nicht hohl und zu schwach sei das Gewicht des Körpers zu tragen. Zum Glück waren die meisten Spalten schmal und konnten bei großer Vorsicht ohne Unfall überschritten werden.

Professor Cassola war mit seinen jungen Begleitern am Fuße des Eruptionskegels wieder zu uns gestoßen. Alle litten durch den Einfluß der dünnen Höhenluft. Empfindlich stellten sich hier bereits bei einigen jene quälenden Symptome ein, die ich im vorhergehenden Capitel umständlich geschildert habe. Selbst die jüngsten und kräftigsten waren genöthigt, nach wenigen Schritten einige Secunden Halt zu machen, zu ruhen und mit kräftigen Zügen der Lunge mehr Sauerstoff einzupumpen. Herr Cassola hatte, bevor er mit mir wieder zusammentraf, den Versuch gemacht, das reine Oxygengas, das er in wohl geschlossenen Kautschukflaschen von einem Mestizen sich tragen ließ, auf dieser Höhe einzuathmen. Er und seine Schüler, welche dasselbe thaten, versicherten, daß es wundersam stärkend auf sie gewirkt und ihnen eine bedeutend vermehrte Kraft zum Ansteigen gegeben habe. Die Wirkung wiederholte sich mit der Einathmung jeder neu geöffneten Flasche, war aber sehr flüchtiger Art und dauerte im Ganzen nicht über zwei Minuten.

Der Eruptionskegel war nur in den Frühstunden während unserer Wanderung über das Schlackenfeld des Arenal eine Viertelstunde lang vom Gipfel bis zum Fuße frei von Wolken. Aus dem Krater stiegen nur dünne weiße Wölkchen. Schlackenausbrüche, von aufsteigenden dunklen Dampfwolken begleitet, fanden während dieser Viertelstunde nicht statt. Einige hundert Meter unterhalb des östlichen Kraterrandes hatten die Dämpfe

einen Seitencanal geöffnet. Die nähere Beſchaffenheit dieſes lateralen Schlotes, der den Fumarolen am Veſuv und Aetna ähnlich iſt, ließ ſich jedoch ſelbſt mit dem Fernrohr nicht genau erkennen. Der Gipfel des Vulcans war zu unſerm Erſtaunen bis auf 200 Meter vom Kraterrand abwärts ſchneefrei und die Gehänge mit dunklen Auswürflingen bedeckt. Wahrſcheinlich war der friſch gefallene Schnee dort unter dem Einfluß der Wärme, die der Gipfelkrater ausſtrahlte, abgeſchmolzen. Die Kraterränder und die ſie umgebenden Gehänge ſtellten uns, in ſo großer Nähe betrachtet, nicht nur die Möglichkeit einer glücklichen Beſteigung, ſondern auch die Hoffnung eines nicht zu kalten Nachtquartiers auf dem Gipfel in Ausſicht. Leider bedeckte ſich der Kegel bald wieder mit Wolken und wurde an dieſem Tage nicht wieder ſichtbar.

Das Wetter war bald nach Mittag ſo ſchlecht wie möglich geworden. Ein dichter Nebel ließ uns den Boden nur bis auf wenige Schritte erkennen. Dazu kam ein empfindlicher Hagel, der in dieſer Region die Gewitterregen erſetzt. Aus Nordweſten blies ein erſtarrender Wind und jagte uns die Eiskörner ins Geſicht. Wer nicht durch Geſichtsmasken geſchützt war, litt ſehr. Ich empfand Lippenſchmerzen und ein ſtarkes Brennen der Augen, die noch am Tage darauf merklich entzündet waren. Uebelkeit und Schwindel meldeten ſich bei anderen. Am meiſten litten diejenigen unſerer jungen Begleiter, welche, Herrn Caſſola am Rande des Picacho folgend, mit dieſem unglücklichen Verſuch, dem Eruptionskegel von einer günſtigeren Seite beizukommen, viel Kraft ohne Erfolg vergeudet hatten, und nun äußerſt erſchöpft waren.

Um 12½ Uhr wurde das Barometer zum letztenmal beobachtet. Wir hatten erſt eine Höhe von 15,192 P. F. er-

reicht, ſtanden alſo nur etwas höher als der Gipfel des Pichincha. Bei unſerer Ermüdung und Angegriffenheit die Unmöglichkeit erkennend, den Krater zu erreichen, wurde einſtimmig der Rückzug beſchloſſen, den auch die zunehmende Gefahr, bei dem dichten Nebel in eine der vielen Eisſpalten zu ſtürzen und dort lebendig begraben zu werden, dringend rathſam machte. Auf Herrn Caſſola's Vorſchlag theilte ſich die Geſellſchaft beim Herabſteigen im Intereſſe der Beobachtungen und ſchlug zwei verſchiedene Richtungen ein. Herr Caſſola ſelbſt umging die Circuswand des Picacho, während ich mit Dr. Gallegos und zwei jungen Chemikern vom Fuße des Eruptionskegels den Rückweg durch die Barranca einſchlug, um in der Tiefe derſelben noch einige Geſteine zu unterſuchen. Am ſüdlichen Fuß des Picacho ſollten wir uns nach getroffener Verabredung wieder begegnen.

Das Gewitter mit Sturmwind und Hagel war an dieſem Tage von kurzer Dauer. Schon um 1½ Uhr enthüllte ſich ein Theil des ſüdöſtlichen Horizonts und zeigte uns den von der Sonne beleuchteten Gipfel des koloſſalen Quilindaña. Wir lagerten auf dem Schlackenfeld ſüdlich vom Picacho, Herrn Caſſola mit ſeinen Begleitern erwartend, und betrachteten inzwiſchen mit dem Fernrohr lange im Oſten die mächtige Felsgruppe mit dem krateriſchen Amphitheater, welche den Quilindaña umgibt. Dieſer hohe, ſchneebedeckte Koloß bildet eine Fortſetzung der Cotoparigruppe in ſüdöſtlicher Richtung und iſt wie dieſe im Halbkreis von einem mächtigen Tuffſchichtenbau umgeben. Seine höchſte Spitze befindet ſich an der Nordweſtſeite des Berges.

Statt unſer erwarteten Reiſegefährten erſchien der Meſtize, der den chemiſchen Apparat getragen, mit einem Blatt des

Herrn Caſſola, das, mit Bleiſtift beſchrieben, uns meldete: er habe eine zum Nachtlager paſſende windgeſchützte Schlucht gefunden, wo er die Nacht zubringen und nach Umſtänden Tags darauf den Beſteigungsverſuch erneuern wolle. Da dieſe Schlucht aber von unſerer Seite ſchwerer zu erreichen war als die Ranchos der Vaqueria, ſo beſchloſſen wir in dieſen zu übernachten.

Am 10. December Nachmittags kam auch Herr Caſſola wieder bei unſerm Lager an. Er hatte einen zweiten mißlungenen Verſuch gemacht, den Kegel zu beſteigen. Wie wir ſelbſt war auch er zur Ueberzeugung gelangt, daß der Gipfel des Cotopaxi von dieſer Seite ohne ein vorhergegangenes Nachtlager in viel größerer Höhe nicht erreichbar ſei. Bei dem Zuſtand von Angegriffenheit, in dem ſich Menſchen und Laſtthiere nach ſo mühevollen Excurſionen befanden, wurde beſchloſſen, nach Tacunga zurückzukehren, dort einige Tage auszuruhen und uns mit einem Zelt zu verſehen. Nach einem Bivouac in der Schneeregion ſelbſt wollten wir dann den Beſteigungsverſuch mit einer Auswahl derjenigen Begleiter, die ſich bei dem erſten Verſuch als beſonders tüchtig und zuverläſſig erprobt hatten, wiederholen.

Der zweite Beſteigungsverſuch am 24. December 1858.

Der mißlungene Beſteigungsverſuch des 9. December hatte uns nicht entmuthigt. Herr Caſſola theilte mit mir die Ueberzeugung, daß der Gipfel des Cotopaxi erſteigbar ſei. Zum Gelingen eines ſolchen Verſuches aber hatte die gewonnene Erfahrung zwei Bedingungen als unerläßlich erkannt: ein Nachtlager in der Höhe der Schneelinie und einen gewitter-

freien Tag für die Besteigung des Eruptionskegels. Das erstere zu wählen stand wohl in unserer Macht, aber ein gewitterloser Tag unter dem Aequator mußte eben dem Glück oder Zufall überlassen bleiben, wenn es anders bei Naturereignissen erlaubt ist von Zufall zu reden.

Die Chancen des guten Wetters mehren sich hier zwar, je näher die Sonne gegen den südlichen Wendekreis rückt. Ganz sicher ist man aber im Hochland von Quito eines heiteren Himmels nicht einmal in der Weihnachtszeit. Wir setzten gleichwohl den 24. December für den zweiten Besteigungsversuch fest und übernachteten zu diesem Zweck in einem Zelt, welches zwei Schüler des Herrn Cassola dicht am südlichen Rand des Picacho in einer windgeschützten Schlucht über der Grenze des ewigen Schnee's aufgeschlagen hatten. Unsere vergleichende Barometer-Beobachtung (bei 442 mm. + 1° R.) ergab für dieses Standquartier eine Höhe von 14,416 P. F.

Von den 22 Begleitern unsers ersten Besteigungsversuches hatten sich diesmal nur drei wieder gemeldet: die Herren Toral, Palacios und Fuentes, tüchtige, strebsame Jünglinge, sämmtlich Zöglinge des St. Vincent-Instituts in Tacunga. Mit ihnen kam der Gouverneur der Provinz Leon, Don Lorenzo Espinoza, ein Sohn dieses Hochlandes, der sich in der That als ein eminenter Bergsteiger bewährte. Endlich hatten sich auch durch das Versprechen einer sehr guten Belohnung gewonnen zwei kräftige Cholos (Mestizen) gemeldet, welchen die physikalischen Instrumente und der chemische Apparat anvertraut wurden.

Am 23. December um 3 Uhr Nachmittags kam ich mit Herrn Cassola in dem ziemlich geräumigen Zelt an. Nach einem kurzen Gewitter mit Schneefall war der Nebel von den Um-

gebungen des Picacho gewichen. Die Wolken zertheilten und gruppirten sich in einer Höhe, die wir auf etwa 2000 Fuß über der Caldera des Cotopari schätzten. Der Kamm der Cordilleren im Osten und im Westen wurde allmählich wolkenfrei, und nur um die Gehänge schwebten einige parasitische graue Schichtenwölkchen unbeweglich, während ein viel tiefer gehender lang gestreckter Stratus die Thäler östlich vom Cotopari ganz verschleierte.

Mit den beiden Kettenreihen des Hochgebirges war die ganze dazwischen stehende gewaltige Doppelreihe der Vulcane südlich und westlich von unserm Standquartier sehr schön übersehbar. Wenn auch nicht sonnbestrahlt, zeigten die gespenstigen Kolosse mit ihren Schneemänteln im Contrast mit der schneelosen Cordillere doch ein Landschaftsbild von wunderbarer Großartigkeit. Der Tunguragua erschien nächst dem Cotopari als der regelmäßigste Kegel, aber der etwas weiter südlich stehende Altarberg (Cerro del Altar), der einstmalige Andeskönig (Capac-Urcu) nach der indianischen Sage, zeigte mit seinen zackigen Kraterrändern doch noch malerischere Gipfelformen. An den beiden Domen des Chimborazo konnte man die alles beherrschende Höhe dieses majestätischen Berges am besten erkennen, wenn man sie mit den übrigen Riesen, namentlich mit seinem nächsten Nachbar, dem Vulcan Carahuirazo, verglich, dessen Krater die Schneelinie noch beträchtlich überragt. Der Sangay, im Süden noch deutlich sichtbar, war eine halbe Stunde lang unthätig, was bei diesem furchtbar thätigen Feuerberg schon als ziemlich lange Pause gilt. Um 4½ Uhr stieg plötzlich eine graue Dampfwolke über seinen abgestutzten Gipfel empor, den Auswurf verkündigend. Eine dunkelschwarze Aschenwolke folgte. Erst bei Anbruch der Nacht zeigte der

Sangay die gewöhnliche dunkelroth glühende Illumination seines weißen Kegels.

Dieses Gebirgspanorama, von der Schneelinie des Cotopari herab gesehen, stand zwar hinter der Gipfelaussicht vom Pichincha an Umfang und Großartigkeit weit zurück, war aber doch eine der eigenthümlichsten die mir im tropischen Amerika während vierjähriger Wanderungen vorgekommen ist. Sein Anblick entschädigte uns für alle bereits ausgestandenen Beschwerden. Kein Sonnenstrahl brach durch die dichte Dunstdecke über uns, nicht der kleinste Wolkenriß ließ das Blau des Aethers herunterschimmern. Und doch waren die Contouren der Andeskette und die einzelnen gigantischen Figuren der Vulcane in all ihren merkwürdigen Formen durch die dünne Atmosphäre wunderbar deutlich zu überschauen. Der ganze Riesenbau dieses Hochgebirgs mit seinen aufgethürmten Trachytkegeln und den geisterhaften Häuptern seiner Nevados erschien in der düster dämmernden Beleuchtung des Abends zwischen den beiden Wolkensystemen wie eine phantastisch decorirte Schaubühne zwischen ihren Coulissen.

Die Ruhe in dieser wechselnden Scenerie von dunkeln Felswänden, zackigen Bergkämmen, Schneepyramiden und finster gähnenden Schluchten dauerte nicht lange. Mit der einbrechenden Dämmerung begann wieder der atmosphärische Proceß des bewegten Luftmeeres, das Spiel der Winde und der Wolkenbildungen. Die Verwandlungen der Scenerie über, neben und unter uns erfolgten oft noch rascher als es auf einer Theaterbühne möglich ist. Das von weitem Umblick einer Gebirgslandschaft entzückte Auge ist schon im nächsten Moment plötzlich in den dichtesten Nebelschleier gehüllt, welcher ebenso schnell wieder verschwindet. Die neckischen Luftströmungen

wechseln hier oft selbst innerhalb sehr schmaler Regionen von 300 bis 400 Fuß, denn überall gibt es hier Temperaturdifferenzen auszugleichen. Dünne, schwebende Gruppen von Dunstbläschen werden sichtbar und verschwinden wieder, Wolken entstehen und vergehen, verdichten oder verdünnen sich und nehmen zahllose phantastische Formen an, bald nur wie einfache Vorhänge um die Berge sich schmiegend, bald zu den mannichfaltigsten Figuren sich gestaltend. Im raschen Fluge ziehen sie daher oder bleiben plötzlich am Absturz einer Felswand oder um den Gipfel eines Vulcans wie festgebunden eine Zeit lang hängen, ohne daß es möglich ist, die meteorische Ursache der Metamorphose zu erkennen. Stehen doch die wechselnden Bewegungen dieses Luftmeeres hier unter den verschiedenartigsten Einflüssen und Wirkungen der Reliefformen des Bodens!

Bei Betrachtung dieser sonderbaren Luftgebilde über dem noch wunderbareren Landschaftsgemälde mußte ich der sinnigen Bemerkungen Goethe's im Tagebuch seiner Schweizerreise über den gleichen Gegenstand gedenken. Aber weder das Wolkenspiel noch die verticale Gliederung der Alpen, obwohl dieselben im ganzen genommen noch schönere und mannichfaltigere Landschaften besitzen, erreichen im Totaleindruck den unbeschreiblich erhabenen Naturcharakter des vulcanischen Hochlandes von Quito.

Bei anbrechender Nacht fiel das Thermometer auf den Nullpunkt. Wir suchten das warme Zelt mit dem Kohlenfeuer auf und versuchten zu schlafen, empfanden aber alle eine eigenthümliche nervöse Aufregung und fieberhafte Unruhe. Es war die erste Nacht, die ich auf dem ewigen Schnee in einer Höhe zubrachte, welche fast dem Gipfel des Montblanc gleich war.

Mein Puls hatte 92 Schläge in der Minute, 30 mehr als er gewöhnlich an der Oceanküste zeigte. Bei meinen Gefährten waren die Wirkungen nicht ganz die gleichen, aber jeder hatte doch einen merklich gesteigerten Blutumlauf. Dazu klagte jeder über eigenthümliche Leiden. Ich fühlte starke Congestionen, besonders Druck in der Nähe der Stirnhöhle und empfindliche Lippenschmerzen. Herr Cassola klagte über Brustbeklemmung, der Gouverneur über Kopfschmerz, unsere jüngeren Begleiter hatten rheumatische Schmerzen oder Magenbeschwerden. Da der Kohlendunst im Zelt zu diesen Leiden beitragen konnte, wurde derselbe entfernt. Dafür wirkte die Kälte um so empfindlicher, obwohl wir mit Decken gut versehen waren.

Die Nacht war schlaflos und langweilig. Ich verließ mit Herrn Cassola um Mitternacht das Zelt. Der Nebel war verschwunden und das dunkelblaue Firmament wölbte sich über uns mit Mond und Sternen in nie gesehener Schönheit. Die Durchsichtigkeit der Luft in dieser Höhe erhöht die Pracht einer mondbeleuchteten Landschaft von Schneebergen, besonders wenn ein Regen vorausgegangen ist, und der noch schwebende Wasserdunst sich in die Tiefe senkt. Obwohl das Mondlicht den Anblick der Sterne etwas beeinträchtigte, war es doch eine eigenthümliche Empfindung, all' die dem Europäer so fremdartigen Sternbilder des südlichen Himmels, besonders das berühmte „Kreuz" zwischen seinen dunklen, sternlosen „Kohlensäcken," und daneben die Sterngruppen der nördlichen Hemisphäre, nicht nur zusammen zu überblicken, sondern auf diesem hohen und kalten Observatorium dem Sternhimmel selber sich um 13,000 Fuß näher zu fühlen als auf irgend einer Sternwarte Europa's.

In unserer Begeisterung riefen wir unsere Gefährten

herbei, um den Augengenuß der Pracht und Herrlichkeit dieſes nächtlichen Aequatorhimmels mit uns zu theilen. Doch ſelbſt bei völliger Schlafloſigkeit vertauſcht nicht jeder gerne das windgeſchützte Zelt mit der kalten Nachtluft draußen. Als der Gouverneur und Herr Fuentes endlich gähnend erſchienen, waren bereits wieder dichte Nebelgruppen, durch aufſteigende Strömungen getrieben, über uns gelagert und alle Wunder des Himmels plötzlich verſchwunden. Ich hatte mir vorgenommen, eine 24ſtündige Beobachtung des Barometers, Thermometers und Pſychrometers auf dieſer Höhe vorzunehmen und ihre Schwankungen von Stunde zu Stunde aufzuzeichnen, mußte aber bei der ausgeſprochenen Unluſt meiner Gefährten, mich bei den Beobachtungen abzulöſen, dieſe Abſicht aufgeben.

Um 5 Uhr Morgens wurde das Feuer angezündet und ſtarker Kaffee gekocht. Es verging aber faſt eine Stunde bis das Frühſtück und unſere Cotopari-Toilette, nämlich Beſchmieren des Geſichts mit Kohle oder Fett, Anlegung der Geſichtsmasken, Bergſchuhe u. ſ. w. nebſt Vertheilung der Inſtrumente und Lebensmittel beendigt war. Gegen 6 Uhr verließen wir bei genügender Morgenhelle das Schneelager und ſtiegen in folgender Ordnung aufwärts. Don Lorenzo Eſpinoza, als der kräftigſte Bergſteiger, führte die Spitze. Hinter ihm ſtieg die Rieſengeſtalt des Herrn Victor Toral aus Cuenca, welcher trotz Jugendkraft und langen Beinen bald um einige hundert Schritte hinter dem Gouverneur zurückblieb. Dann folgten die Herren Palacios, Fuentes, Caſſola und ich. Hinter mir ſtiegen die beiden Cholos mit dem Barometer und dem chemiſchen Apparat. Jeder von uns trug einen langen Bergſtock mit eiſerner Spitze und Widerhaken und hatte ſich außerdem

eine kleine Last von Instrumenten oder Lebensmitteln aufgebürdet. Ich hatte den Hammer und den Sack mit Gesteinen zu tragen, der im Gegensatz zu Aesops Brodsack immer schwerer wurde, je länger die Wanderung dauerte, denn von jedem anstehenden Fels, der aus der Schneedecke ragte, wurde ein kleines Handstück abgeschlagen.

Bousſingault bemerkt, daß in großer Höhe nichts mehr erschöpfe als lautes Schreien. Wir glaubten dasselbe unsererseits beobachten zu müſſen, und sprachen mit gedämpfter Stimme. Nur der Gouverneur wollte keinen Einfluß der Höhenluft auf seine Sprechorgane fühlen. So oft er stille stand, schrie er zum Scherze mit voller Anstrengung der Lunge zu uns herab und machte wenigstens für seine Constitution die Bemerkung Bousſingault's zu Schanden.

Wir stiegen in der ersten Stunde bald auf, bald neben einem schwarzen Kothlavastrom (Lodozal) empor, der zuweilen unterbrochen über der Schneedecke des Firns lagerte und eine bedeutende Längenausdehnung hatte. Oberflächlich betrachtet, zeigte derselbe mit den wirklichen Lavaströmen, wie wir sie am Vesuv und Pacayavulcan gesehen, in Farbe, Form und Umrissen große Aehnlichkeit. Bei genauerer Beobachtung aber erkannte man, daß die Hauptmasse nicht aus erstarrter und verschlackter Lava, sondern aus einem Aschenteig von kleinen zerriebenen Auswürflingen bestand, die sich an horizontalen oder wenig geneigten Stellen des Berges sogar in deutlichen Schichten abgelagert haben. Die Bildung dieser merkwürdig schwärzlichen Kothlavaströme, welche in sehr beträchtlichen Massen einzelne Theile des Eruptionskegels überlagern und hier besonders in ostwestlicher Richtung geflossen sind, scheint wirklich nur durch den schmelzenden Schnee bei stärkeren Ausbrüchen ver-

ziemlich ähnlich auftritt, und deſſen mineraliſche Beſchaffenheit der Hypotheſe Bouſſingault's bezüglich der Erhebung der Andeſitkegel von Quito als völlig erſtarrte compacte Maſſen wenigſtens theilweiſe widerſpricht.

Das oberſte Ende der Barranca hatte uns auf ein Schneefeld geführt, welches den ſchmalen Raum zwiſchen dem halbkreisförmigen Felsbau des Picacho und dem eigentlichen Eruptionskegel des Cotopaxi einnahm. Der Schnee überdeckt hier die Rapilli ganz. Dieſe Decke zeigte aber eine ſehr ungleiche Dichtigkeit. Oft ſanken wir bis an die Kniee in weichen friſchgefallenen Schnee, dann kam wieder compactes körniges Eis. Ein eigentlicher Gletſcher kommt auf dem Cotopaxi ſo wenig vor wie auf dem Chimborazo, und dazu ſcheinen neben der coniſchen Form des Berges, dem Mangel von Hochthälern in der Schneeregion und der ſchroffen Neigung der Gehänge auch die zu geringen Temperaturdifferenzen zwiſchen den verſchiedenen Jahreszeiten und zwiſchen Tag und Nacht beizutragen. Stellenweiſe iſt indeſſen eine gewiſſe Tendenz zu compacter Eisbildung an der Oberfläche und zum Anfang eines Gletſcherbaues an den unteren Rändern des Nevado wohl erkennbar.

In den tieferen Schründen und Spalten wechſelten compacte Eisſchichten mit Aſche und Rapilli. Dieſe Schründe ſind auf dem Eruptionskegel zahlreich und machen die Wanderung gefährlich. In der Tiefe einiger Eisſpalten hörte man das Rauſchen des geſchmolzenen Schneewaſſers, das ſich durch unterirdiſche Bäche ergoß, die man aber nicht ſehen konnte. Wir ſtiegen hier mit großer Vorſicht aufwärts, jeder etwa zehn Schritte hinter dem andern. Der mit eiſerner Spitze und Widerhaken verſehene Eisſtock wurde mit voller Kraft

Steinwänden konnte sich kein Schnee ansammeln, aber oberhalb derselben schmilzt der Firn unter der Wirkung der Sonnenstrahlen während der wärmeren Tagesstunden. Das hinabsickernde Schneewasser hat in diese Felswand ein senkrecht abstürzendes Rinnsal und darunter einen Schlund gegraben, dessen Gehänge und Ränder mit prächtigen, meist tropfsteinähnlichen Eisfiguren drapirt und gepanzert sind. Das Bächlein, welches unter der Wirkung einer erhöhten Temperatur der Mittagsstunden täglich neuentsteht und des Nachts wieder erstarrt, fließt unter der festen Eisdecke und füllt darüber einen trichterförmigen Schlund, der sich gegen Osten öffnet.

Die Stelle erinnerte einigermaßen an die sog. „Eiskapellen" in unsern europäischen Alpen, kam mir aber viel großartiger und malerischer vor als ich sie dort irgendwo gesehen, und mag ein Seitenstück zu dem „gefrornen Wasserfall" bilden, welchen Herr Boussingault am 15. December 1832 auf dem Chimborazo in einer noch beträchtlicheren Höhe fand, und in einem Privatschreiben an Señora Catalina Valdivieso sehr enthusiastisch schilderte. Die absolute Höhe jener pittoresken Eisbildung auf dem Cotopari wurde von uns zu 15,739 P. F. bestimmt.

Das Wetter war bis gegen 12 Uhr günstig, und obwohl der Gipfel des Vulcans fast beständig in Wolken gehüllt stand, waren die Nebel um uns doch nicht so dicht, um das Auge an dem Ueberblick der nächsten Umgebung zu hindern. Wir konnten einige Dutzend Schritte vor uns die Beschaffenheit des Abhangs stets deutlich genug erkennen, um die Gefahr zu vermeiden, in eine Spalte zu stürzen. Aufsteigende wärmere Luftströmungen kämpften unter uns rastlos mit den Wolken und verjagten sie zuweilen so, daß wir auf kurze Momente eine

schöne Aussicht in die Tiefe hatten. Einigemale entschleierte sich die Südostseite gegen den Quilindaña beinahe ganz. Nicht nur die nächste Umgebung des Cotopaxi in dieser Richtung, sondern die ganze östliche Cordillere vom Antisana ausgehend wurde bis zum hohen Querjoch des Tunguragua in ihren Umrissen sichtbar. Der Blick war namentlich in östlicher Richtung für den Geologen ebenso lehrreich, wie für das Auge des Naturfreundes genußvoll. Welch' eine schauerliche Wildheit der Landschaft! Selbst unsere einheimischen Begleiter und sogar die beiden Cholos, sonst so stumpf für Natureindrücke, schienen sehr erstaunt, und in der That verdiente das aufgerollte Gemälde dieses Gefühl.

Der Gipfel des Schneekegels, auf dem wir hinanstiegen, entschleierte sich um 11 Uhr zum letztenmale auf wenige Augenblicke. Er erschien dem Auge weit näher als er wirklich war, denn Schneeabhänge täuschen bekanntlich den Bergsteiger hinsichtlich der wahren Höhe. Die große Helle bringt die Gegenstände näher, während beim Aufsteigen an dunklen Felsrücken die Augentäuschung eine entgegengesetzte ist und die Entfernungen größer scheinen als sie sind. Wir betrachteten die Kraterränder des Gipfels mit dem Fernrohr. Nur dünne weiße Wölkchen entstiegen demselben und auch die gewöhnlichen „Bramidos" ließen sie nicht hören. Häpheſtos schien heute einen Feiertag zu halten, die Cyclopenwerkstätte der Tiefe ruhte. Unsere jungen Begleiter stießen bei dem so nahen Anblick des Kraters einen lauten Jubelschrei aus, denn die Erreichung unseres Zieles, des Cotopaxigipfels, hielten sie heute für sicher.

Gegen 11½ Uhr fingen die dünnen atmosphärischen Nebelmassen, welche den Feuerberg umgaben, an immer dichter zu werden. Wir hörten zu unserem Schrecken einen ersten dumpfen

Donner, der nicht unterirdisch war, wie die gewöhnlichen Bramidos, sondern östlich aus der Atmosphäre zu kommen schien, in welcher immer dunklere Wolken den Kamm der Cordillere umhüllten. Ein Gewitter war also doch im Anzug! Wir stiegen daher, nachdem wir einige Minuten ausgeruht und uns durch feurigen Portwein gestärkt hatten, mit jener Kraft vorwärts, welche ein energischer Wille wenigstens für eine kurze Zeit über alle schwächenden Einwirkungen der dünnen Höhenluft triumphiren läßt. Obwohl die wahre Beschaffenheit des Cotoparikraters unbekannt ist, und alle Beobachtungen mit dem Fernrohr vom Fuße des Iliniſſa und hier in großer Nähe uns keine genaue Vorstellung von der Neigung der Kraterwände nach innen geben konnten, so hofften wir doch oben eine warme geschützte Stelle zu finden, wo wir in ähnlicher Weise die Nacht zubringen konnten, wie ich es 10 Jahre früher, begleitet von meinem Freunde Muralt, im Krater des Vesuv mit Glück versucht hatte, ohne an Kälte zu leiden, oder von den Dämpfen des damals thätigen kleinen Schlackenkegels belästigt zu werden.

Bis zur Höhe von 16,000 P. Fuß und selbst noch weiter hinauf wechselten dunkle Massen von Lodozales und Rapilli häufig mit der Schneedecke des Gehänges. Gesteine und Auswürflinge, stark verschlackt, waren immer basaltisch oder doleritisch, während von leichten trachytischen Schlacken und Bimssteinen, aus welchen die Masse der ältesten Auswürflinge am Fuße des Berges besteht, und die von den Wildbächen nach der Thalsohle verschwemmt die tiefsten Schichten bilden, unter diesen neuesten Auswürflingen keine Spur zu bemerken war. Dagegen fanden wir mitunter zu unserem großen Erstaunen einige Stücke Quarz mitten unter der jüngsten Rapilli, durch

auffallend weiße Farbe von den dunklen Schlacken abstechend und daher leicht zu bemerken.

Der Cotopaxi theilt also mit dem Sangay die geologische Eigenheit, ein Mineral zu besitzen, welches den übrigen thätigen Vulcanen beinahe ohne Ausnahme fehlt! Nur im alten Sommakrater am Vesuv werden zuweilen kleine Quarzkryställchen in vulcanischen Schlacken gefunden, gelten aber auch dort für eine große Seltenheit. Die Herren Wisse und Moreno hatten dieses Vorkommen von Quarzstücken unter den Schlacken des Vulcans Sangay in viel geringerer Höhe bereits beobachtet, und Humboldt, dem solche Fundstücke entgangen waren, sprach darüber seine Verwunderung aus. Am Sangay, welcher am östlichen Fuße der Anden in der Provinz Macas aus krystallinischem Urgebirge sich erhebt, ist aber das Vorkommen von zufälligen Quarzauswürflingen weit begreiflicher als am Cotopaxi, welcher von dem Gneisgranit und dem quarzhaltigen Schiefer der östlichen Cordillere weiter abgelegen ist. Die relative Seltenheit von Quarzstücken unter der ungeheuern Masse von schwarzen basaltischen Schlacken beweist aber immerhin, daß jene nicht von dem eigentlichen Herd der jetzigen vulcanischen Thätigkeit des Berges, sondern von Theilen der Erdkruste stammen, welche einer der mit dem unterirdischen Herd communicirenden Seitencanäle des Kraters durchbrochen hat.

Schon oberhalb der erwähnten pittoresken Eisbildungen fingen die Abfälle an schroffer, die Schründe häufiger zu werden, und es mehrten sich damit die Schwierigkeiten und Gefahren. Zwar fanden wir immer Stellen, wo man die Spalten umgehen konnte, oder wo angehäufte Schneemassen die Klüfte überbrückten. Diese natürlichen Stege waren aber oft kaum einen Meter breit und schienen so wenig solid, daß wir

ſie nur mit der größten Vorſicht, die Spitze des Bergſtockes bei jedem Schritte vorwärts in die Schneedecke ſtoßend, und nur mit dem Gefühl der äußerſten Gefahr paſſiren konnten. Der Gedanke in eine ſolche Eiskluft zu ſtürzen war um ſo ſchrecklicher, da wir, um unſere Laſten nicht zu vermehren, keine Stricke mitgenommen, alſo keine Mittel hatten, einen lebendig Begrabenen aus ſeiner Eisgruft zu befreien. Der Abhang war ſtellenweiſe ſo ſchroff, daß er faſt die Neigung von 40° erreichte. Die wachſenden Gefahren bei zunehmender Verdüſterung des Horizonts ſtellten unſere Standhaftigkeit auf eine ſchwere Probe.

Der Gouverneur, welcher ſich bis hieher ſo muthvoll und weit rüſtiger als wir übrigen Bergwanderer gezeigt hatte, wurde ängſtlich. Er wollte an dem jähen und glatten Abhang nicht mehr voranſteigen, bevor unſere beiden Cholos mit einer Hacke Stufen in die Eisdecke geſchlagen. Bei dieſer vorſichtigen Operation kamen wir indeſſen nur äußerſt langſam vorwärts. Ein hagelartiger Schneefall, der in der Mittagsſtunde begann, nahm zu. Der immer ſtärker brauſende Gipfelwind wehte uns die Eiskörner ins Geſicht. Ich erkannte die Unmöglichkeit bei ſo bedächtigem Steigen den Krater vor dem nahenden Gewitter zu erreichen, und erbot mich daher den Gouverneur abzulöſen, der es gern annahm. Ohne Stufen einzuſchlagen ging ich in Windungen die ſteilſten Stellen umgehend und oft nur durch den Eisſtock vom Sturze bewahrt, vorwärts. Bald war ich meinen langſam nachrückenden Gefährten um eine beträchtliche Strecke voraus, als eine höchſt gefährliche Stelle plötzlich meine Schritte hemmte.

Eine gekrümmte Eiskluft, faſt anderthalb Meter breit, mit loſen Rändern umgeben, gähnte vor mir in eine ſchauerliche

Tiefe. In weiter Krümmung zog ſich die Kluft von Nordoſt nach Südweſt, alſo gerade zwiſchen uns und unſerem Ziel, dem hohen Kraterwall, einen furchtbaren Graben bildend. Zwar war ſie an einigen Stellen ſchmal genug, um kühne Springer nicht zurückzuſchrecken, aber der Eisrand drüben ſchien verdächtig und man konnte ſeine Feſtigkeit nicht mit dem Bergſtock prüfen.

In dieſer Verlegenheit beſtieg ich mit großer Anſtrengung einen der ſeitwärts gelegenen kleinen Schlackenhügel, welcher, aus den angehäuften jüngſten Auswürflingen beſtehend, ſo ſchroff aus der Eisdecke aufragte, daß der Schnee ſich auf ihnen nicht anſammeln konnte. Von der Höhe dieſes Schlackenkegels, der einen genügenden Umblick gewährte, entdeckte ich zu meiner Freude ein Eisjoch, welches die tiefe Kluft durchſetzend eine natürliche Brücke bildete. Dieſe Brücke war aber kaum einen Meter breit und ihre Feſtigkeit unter der friſch gefallenen Schneedecke ſehr verdächtig. Ich geſtehe, daß ich ſie nicht ohne ein ſehr ängſtliches Gefühl überſchritt und bedeutend leichter athmete, als ich den fatalen Abgrund hinter mir hatte.

Von drüben gab ich meinen zagenden Gefährten, welche bedächtiger ſteigend erſt nach einigen Minuten mich einholten, zu verſtehen, daß die Kluft überſchreitbar ſei. Herr Toral war der erſte, der ſich darüber wagte. Als die übrigen ſahen, daß der bedenkliche Steg die Laſt des jungen Rieſen von Cuenca getragen, ſchritt einer nach dem andern mit vorgeſtrecktem Eisſtock hinüber. Ich hatte indeſſen die Kluft an ihrer breiteſten Stelle recognoſcirt. Bis zu einer Tiefe von 20 Metern wechſelten Eisſchichten mit Schlackenſchichten. Tiefer hinab war nur compactes Eis ſichtbar. Wegen der Krümmung der Spalte nach unten konnte zwar ihre ganze Tiefe nicht erkannt werden,

doch reichte der Blick tief genug hinab, um vor dieſer Eiskluft zu ſchaudern.

Weiter nach oben waren die Schründe ſchmaler und konnten leichter überſprungen werden. Dagegen zeigte ſich eine andere neue Gefahr. Bereits in geringerer Höhe kamen zuweilen vereinzelte große Steine wie Lawinen vom jähen Abhang heruntergerollt und ſausten mit Gepolter an uns vorbei. Hr. Caſſola meinte, daß ſie von der Gewalt der gewöhnlichen Kraterauswürfe herrührten, deren Spiel ſich auf dem Cotopari faſt täglich in kurzen Perioden wiederholte. Da wir aber ungeachtet der großen Nähe den Donner der Exploſion, der dieſe ſtündlichen Schlackenauswürfe zu begleiten pflegt, nicht hörten, ſo konnte ich die Meinung des Hrn. Caſſola nicht theilen und glaube vielmehr, daß es große Auswürflinge von den vergangenen Tagen waren, die jetzt bei der geringſten Bewegung der Schneedecke an den ſteilen Gehängen herabrollten. In den Alpen der Schweiz, an der Jungfrau und am Finſteraarhorn würde ein ſolcher herabſtürzender Stein wahrſcheinlich eine Schneelawine veranlaßt haben, deren Bildung auf den Nevados dieſer Vulcankegel weder die Beſchaffenheit der Gehänge noch das Gefüge des Schnee's begünſtigt, und die hier daher ſeltener und nie ſo verheerend vorkommen wie in den Alpen. Je mehr wir uns dem Gipfel des Berges näherten, deſto häufiger kamen die gewaltig herabpolternden Steine, und einer derſelben hätte Hrn. Caſſola beinahe getroffen.

Um 1 Uhr wurde das Barometer zum letztenmal geöffnet. Es zeigte 405 Mm. bei + 1° der Lufttemperatur. Der Unterſchied zwiſchen dem trocknen und feuchten Thermometerſtand betrug 50,2. Die Beſtimmung des Siedepunktes mit dem Greiner'ſchen Thermo-Barometer gab kein genaues Reſultat, da der

herbei, um den Augengenuß der Pracht und Herrlichkeit dieſes nächtlichen Aequatorhimmels mit uns zu theilen. Doch ſelbſt bei völliger Schlafloſigkeit vertauſcht nicht jeder gerne das windgeſchützte Zelt mit der kalten Nachtluft draußen. Als der Gouverneur und Herr Fuentes endlich gähnend erſchienen, waren bereits wieder dichte Nebelgruppen, durch aufſteigende Strömungen getrieben, über uns gelagert und alle Wunder des Himmels plötzlich verſchwunden. Ich hatte mir vorgenommen, eine 24ſtündige Beobachtung des Barometers, Thermometers und Pſychrometers auf dieſer Höhe vorzunehmen und ihre Schwankungen von Stunde zu Stunde aufzuzeichnen, mußte aber bei der ausgeſprochenen Unluſt meiner Gefährten, mich bei den Beobachtungen abzulöſen, dieſe Abſicht aufgeben.

Um 5 Uhr Morgens wurde das Feuer angezündet und ſtarker Kaffee gekocht. Es verging aber faſt eine Stunde bis das Frühſtück und unſere Cotopari-Toilette, nämlich Beſchmieren des Geſichts mit Kohle oder Fett, Anlegung der Geſichtsmasken, Bergſchuhe u. ſ. w. nebſt Vertheilung der Inſtrumente und Lebensmittel beendigt war. Gegen 6 Uhr verließen wir bei genügender Morgenhelle das Schneelager und ſtiegen in folgender Ordnung aufwärts. Don Lorenzo Eſpinoza, als der kräftigſte Bergſteiger, führte die Spitze. Hinter ihm ſtieg die Rieſengeſtalt des Herrn Victor Toral aus Cuenca, welcher trotz Jugendkraft und langen Beinen bald um einige hundert Schritte hinter dem Gouverneur zurückblieb. Dann folgten die Herren Palacios, Fuentes, Caſſola und ich. Hinter mir ſtiegen die beiden Cholos mit dem Barometer und dem chemiſchen Apparat. Jeder von uns trug einen langen Bergſtock mit eiſerner Spitze und Widerhaken und hatte ſich außerdem

eine kleine Last von Instrumenten oder Lebensmitteln aufgebürdet. Ich hatte den Hammer und den Sack mit Gesteinen zu tragen, der im Gegensatz zu Aesops Brodsack immer schwerer wurde, je länger die Wanderung dauerte, denn von jedem anstehenden Fels, der aus der Schneedecke ragte, wurde ein kleines Handstück abgeschlagen.

Bousſingault bemerkt, daß in großer Höhe nichts mehr erschöpfe als lautes Schreien. Wir glaubten dasselbe unsererseits beobachten zu müſſen, und sprachen mit gedämpfter Stimme. Nur der Gouverneur wollte keinen Einfluß der Höhenluft auf seine Sprechorgane fühlen. So oft er stille stand, schrie er zum Scherze mit voller Anstrengung der Lunge zu uns herab und machte wenigstens für seine Constitution die Bemerkung Bousſingault's zu Schanden.

Wir stiegen in der ersten Stunde bald auf, bald neben einem schwarzen Kothlavastrom (Lodozal) empor, der zuweilen unterbrochen über der Schneedecke des Firns lagerte und eine bedeutende Längenausdehnung hatte. Oberflächlich betrachtet, zeigte derselbe mit den wirklichen Lavaströmen, wie wir sie am Vesuv und Pacayavulcan gesehen, in Farbe, Form und Umrissen große Aehnlichkeit. Bei genauerer Beobachtung aber erkannte man, daß die Hauptmasse nicht aus erstarrter und verschlackter Lava, sondern aus einem Aschenteig von kleinen zerriebenen Auswürflingen bestand, die sich an horizontalen oder wenig geneigten Stellen des Berges sogar in deutlichen Schichten abgelagert haben. Die Bildung dieser merkwürdig schwärzlichen Kothlavaströme, welche in sehr beträchtlichen Massen einzelne Theile des Eruptionskegels überlagern und hier besonders in ostwestlicher Richtung geflossen sind, scheint wirklich nur durch den schmelzenden Schnee bei stärkeren Ausbrüchen ver-

mittelt zu werden. Dieſe Waſſerſtröme bilden jedenfalls das treibende Element. Die Anhäufung dieſer ſchwarzen Kothmaſſe iſt ungleich und hängt von der Bodenneigung ab, die hier im Durchſchnitt 18—22° beträgt. In der höheren Region ſteigerte ſich die Inclination bis auf 34° und ſelbſt darüber.

In einer Höhe von 15,370 P. F. wurde die erſte Eisſpalte gefunden, welche durch ihre ſchmale Oeffnung nach oben und ihre Erweiterung nach unten, faſt einer Höhle gleich, einigermaßen zur Beſtimmung der mittleren Bodentemperatur ſich eignete. Wir ließen das Thermometer an einem Bindfaden drei Meter tief hinab und fanden die Temperatur — 1 C., während die Temperatur der Luft + 2° war. Ein anderer Verſuch, den wir an einem in die Kothlava eingebohrten Loche machten, ergab das gleiche Reſultat.

Erſt in größerer Höhe nahm die Zahl der krummen Spalten beträchtlich zu. Dieſelben ähnelten den Schründen auf den Gletſchern der Alpen. Stellenweiſe wird der Firnſchnee auf den Nevados des Cotopaxi beſonders an den minder geneigten Punkten, wo die Sonne wirkt, immer durch wirkliches Eis erſetzt, und es iſt dann eine gewiſſe Tendenz zur Gletſcherbildung erkennbar, welche an den ſchrofferen Abfällen wieder verſchwindet. Feſtes körniges Eis fanden wir in der Regel unter einer dünner überlagernden Schneeſchicht.

Nach dreiſtündigem Steigen erreichten wir eine Stelle, die durch ihre überhängenden Eisfiguren ein ſo bizarres Bild gewährte, daß ſie uns allen einen lauten Ausruf der Ueberraſchung entriß. Kahle Felswände eines verſchlackten Geſteins, deſſen mineralogiſche Beſchaffenheit zwiſchen Andeſit und Dolerit ſchwankt, ſteigen hier ſchroff aus der Schneedecke an, und fallen von Oſt nach Weſt über 90° ab. An dieſen pralligen

Steinwänden konnte sich kein Schnee ansammeln, aber oberhalb derselben schmilzt der Firn unter der Wirkung der Sonnenstrahlen während der wärmeren Tagesstunden. Das hinabsickernde Schneewasser hat in diese Felswand ein senkrecht abstürzendes Rinnsal und darunter einen Schlund gegraben, dessen Gehänge und Ränder mit prächtigen, meist tropfsteinähnlichen Eisfiguren drapirt und gepanzert sind. Das Bächlein, welches unter der Wirkung einer erhöhten Temperatur der Mittagsstunden täglich neuentsteht und des Nachts wieder erstarrt, fließt unter der festen Eisdecke und füllt darüber einen trichterförmigen Schlund, der sich gegen Osten öffnet.

Die Stelle erinnerte einigermaßen an die sog. „Eiskapellen" in unsern europäischen Alpen, kam mir aber viel großartiger und malerischer vor als ich sie dort irgendwo gesehen, und mag ein Seitenstück zu dem „gefrornen Wasserfall" bilden, welchen Herr Boussingault am 15. December 1832 auf dem Chimborazo in einer noch beträchtlicheren Höhe fand, und in einem Privatschreiben an Señora Catalina Valdivieso sehr enthusiastisch schilderte. Die absolute Höhe jener pittoresken Eisbildung auf dem Cotopari wurde von uns zu 15,739 P. F. bestimmt.

Das Wetter war bis gegen 12 Uhr günstig, und obwohl der Gipfel des Vulcans fast beständig in Wolken gehüllt stand, waren die Nebel um uns doch nicht so dicht, um das Auge an dem Ueberblick der nächsten Umgebung zu hindern. Wir konnten einige Dutzend Schritte vor uns die Beschaffenheit des Abhangs stets deutlich genug erkennen, um die Gefahr zu vermeiden, in eine Spalte zu stürzen. Aufsteigende wärmere Luftströmungen kämpften unter uns rastlos mit den Wolken und verjagten sie zuweilen so, daß wir auf kurze Momente eine

schöne Aussicht in die Tiefe hatten. Einigemale entschleierte sich die Südostseite gegen den Quilindaña beinahe ganz. Nicht nur die nächste Umgebung des Cotopaxi in dieser Richtung, sondern die ganze östliche Cordillere vom Antisana ausgehend wurde bis zum hohen Querjoch des Tunguragua in ihren Umrissen sichtbar. Der Blick war namentlich in östlicher Richtung für den Geologen ebenso lehrreich, wie für das Auge des Naturfreundes genußvoll. Welch' eine schauerliche Wildheit der Landschaft! Selbst unsere einheimischen Begleiter und sogar die beiden Cholos, sonst so stumpf für Natureindrücke, schienen sehr erstaunt, und in der That verdiente das aufgerollte Gemälde dieses Gefühl.

Der Gipfel des Schneekegels, auf dem wir hinanstiegen, entschleierte sich um 11 Uhr zum letztenmale auf wenige Augenblicke. Er erschien dem Auge weit näher als er wirklich war, denn Schneeabhänge täuschen bekanntlich den Bergsteiger hinsichtlich der wahren Höhe. Die große Helle bringt die Gegenstände näher, während beim Aufsteigen an dunklen Felsrücken die Augentäuschung eine entgegengesetzte ist und die Entfernungen größer scheinen als sie sind. Wir betrachteten die Kraterränder des Gipfels mit dem Fernrohr. Nur dünne weiße Wölkchen entstiegen demselben und auch die gewöhnlichen „Bramidos" ließen sie nicht hören. Häphestos schien heute einen Feiertag zu halten, die Cyclopenwerkstätte der Tiefe ruhte. Unsere jungen Begleiter stießen bei dem so nahen Anblick des Kraters einen lauten Jubelschrei aus, denn die Erreichung unseres Zieles, des Cotopaxigipfels, hielten sie heute für sicher.

Gegen 11½ Uhr fingen die dünnen atmosphärischen Nebelmassen, welche den Feuerberg umgaben, an immer dichter zu werden. Wir hörten zu unserem Schrecken einen ersten dumpfen

Donner, der nicht unterirdisch war, wie die gewöhnlichen Bramidos, sondern östlich aus der Atmosphäre zu kommen schien, in welcher immer dunklere Wolken den Kamm der Cordillere umhüllten. Ein Gewitter war also doch im Anzug! Wir stiegen daher, nachdem wir einige Minuten ausgeruht und uns durch feurigen Portwein gestärkt hatten, mit jener Kraft vorwärts, welche ein energischer Wille wenigstens für eine kurze Zeit über alle schwächenden Einwirkungen der dünnen Höhenluft triumphiren läßt. Obwohl die wahre Beschaffenheit des Cotoparikraters unbekannt ist, und alle Beobachtungen mit dem Fernrohr vom Fuße des Iliniſſa und hier in großer Nähe uns keine genaue Vorstellung von der Neigung der Kraterwände nach innen geben konnten, so hofften wir doch oben eine warme geschützte Stelle zu finden, wo wir in ähnlicher Weise die Nacht zubringen konnten, wie ich es 10 Jahre früher, begleitet von meinem Freunde Muralt, im Krater des Vesuv mit Glück versucht hatte, ohne an Kälte zu leiden, oder von den Dämpfen des damals thätigen kleinen Schlackenkegels belästigt zu werden.

Bis zur Höhe von 16,000 P. Fuß und selbst noch weiter hinauf wechselten dunkle Massen von Lodozales und Rapilli häufig mit der Schneedecke des Gehänges. Gesteine und Auswürflinge, stark verschlackt, waren immer basaltisch oder doleritisch, während von leichten trachytischen Schlacken und Bimssteinen, aus welchen die Masse der ältesten Auswürflinge am Fuße des Berges besteht, und die von den Wildbächen nach der Thalsohle verschwemmt die tiefsten Schichten bilden, unter diesen neuesten Auswürflingen keine Spur zu bemerken war. Dagegen fanden wir mitunter zu unserem großen Erstaunen einige Stücke Quarz mitten unter der jüngsten Rapilli, durch

auffallend weiße Farbe von den dunklen Schlacken abſtechend und daher leicht zu bemerken.

Der Cotopaxi theilt alſo mit dem Sangay die geologiſche Eigenheit, ein Mineral zu beſitzen, welches den übrigen thätigen Vulcanen beinahe ohne Ausnahme fehlt! Nur im alten Sommakrater am Veſuv werden zuweilen kleine Quarzkryſtällchen in vulcaniſchen Schlacken gefunden, gelten aber auch dort für eine große Seltenheit. Die Herren Wiſſe und Moreno hatten dieſes Vorkommen von Quarzſtücken unter den Schlacken des Vulcans Sangay in viel geringerer Höhe bereits beobachtet, und Humboldt, dem ſolche Fundſtücke entgangen waren, ſprach darüber ſeine Verwunderung aus. Am Sangay, welcher am öſtlichen Fuße der Anden in der Provinz Macas aus kryſtalliniſchem Urgebirge ſich erhebt, iſt aber das Vorkommen von zufälligen Quarzauswürflingen weit begreiflicher als am Cotopaxi, welcher von dem Gneisgranit und dem quarzhaltigen Schiefer der öſtlichen Cordillere weiter abgelegen iſt. Die relative Seltenheit von Quarzſtücken unter der ungeheuern Maſſe von ſchwarzen baſaltiſchen Schlacken beweiſt aber immerhin, daß jene nicht von dem eigentlichen Herd der jetzigen vulcaniſchen Thätigkeit des Berges, ſondern von Theilen der Erdkruſte ſtammen, welche einer der mit dem unterirdiſchen Herd communicirenden Seitencanäle des Kraters durchbrochen hat.

Schon oberhalb der erwähnten pittoresken Eisbildungen fingen die Abfälle an ſchroffer, die Schründe häufiger zu werden, und es mehrten ſich damit die Schwierigkeiten und Gefahren. Zwar fanden wir immer Stellen, wo man die Spalten umgehen konnte, oder wo angehäufte Schneemaſſen die Klüfte überbrückten. Dieſe natürlichen Stege waren aber oft kaum einen Meter breit und ſchienen ſo wenig ſolid, daß wir

ſie nur mit der größten Vorſicht, die Spitze des Bergſtockes bei jedem Schritte vorwärts in die Schneedecke ſtoßend, und nur mit dem Gefühl der äußerſten Gefahr paſſiren konnten. Der Gedanke in eine ſolche Eiskluft zu ſtürzen war um ſo ſchrecklicher, da wir, um unſere Laſten nicht zu vermehren, keine Stricke mitgenommen, alſo keine Mittel hatten, einen lebendig Begrabenen aus ſeiner Eisgruft zu befreien. Der Abhang war ſtellenweiſe ſo ſchroff, daß er faſt die Neigung von 40° erreichte. Die wachſenden Gefahren bei zunehmender Verdüſterung des Horizonts ſtellten unſere Standhaftigkeit auf eine ſchwere Probe.

Der Gouverneur, welcher ſich bis hieher ſo muthvoll und weit rüſtiger als wir übrigen Bergwanderer gezeigt hatte, wurde ängſtlich. Er wollte an dem jähen und glatten Abhang nicht mehr voranſteigen, bevor unſere beiden Cholos mit einer Hacke Stufen in die Eisdecke geſchlagen. Bei dieſer vorſichtigen Operation kamen wir indeſſen nur äußerſt langſam vorwärts. Ein hagelartiger Schneefall, der in der Mittagsſtunde begann, nahm zu. Der immer ſtärker brauſende Gipfelwind wehte uns die Eiskörner ins Geſicht. Ich erkannte die Unmöglichkeit bei ſo bedächtigem Steigen den Krater vor dem nahenden Gewitter zu erreichen, und erbot mich daher den Gouverneur abzulöſen, der es gern annahm. Ohne Stufen einzuſchlagen ging ich in Windungen die ſteilſten Stellen umgehend und oft nur durch den Eisſtock vom Sturze bewahrt, vorwärts. Bald war ich meinen langſam nachrückenden Gefährten um eine beträchtliche Strecke voraus, als eine höchſt gefährliche Stelle plötzlich meine Schritte hemmte.

Eine gekrümmte Eiskluft, faſt anderthalb Meter breit, mit loſen Rändern umgeben, gähnte vor mir in eine ſchauerliche

Tiefe. In weiter Krümmung zog ſich die Kluft von Nordoſt nach Südweſt, alſo gerade zwiſchen uns und unſerem Ziel, dem hohen Kraterwall, einen furchtbaren Graben bildend. Zwar war ſie an einigen Stellen ſchmal genug, um kühne Springer nicht zurückzuſchrecken, aber der Eisrand drüben ſchien verdächtig und man konnte ſeine Feſtigkeit nicht mit dem Bergſtock prüfen.

In dieſer Verlegenheit beſtieg ich mit großer Anſtrengung einen der ſeitwärts gelegenen kleinen Schlackenhügel, welcher, aus den angehäuften jüngſten Auswürflingen beſtehend, ſo ſchroff aus der Eisdecke aufragte, daß der Schnee ſich auf ihnen nicht anſammeln konnte. Von der Höhe dieſes Schlackenkegels, der einen genügenden Umblick gewährte, entdeckte ich zu meiner Freude ein Eisjoch, welches die tiefe Kluft durchſetzend eine natürliche Brücke bildete. Dieſe Brücke war aber kaum einen Meter breit und ihre Feſtigkeit unter der friſch gefallenen Schneedecke ſehr verdächtig. Ich geſtehe, daß ich ſie nicht ohne ein ſehr ängſtliches Gefühl überſchritt und bedeutend leichter athmete, als ich den fatalen Abgrund hinter mir hatte.

Von drüben gab ich meinen zagenden Gefährten, welche bedächtiger ſteigend erſt nach einigen Minuten mich einholten, zu verſtehen, daß die Kluft überſchreitbar ſei. Herr Toral war der erſte, der ſich darüber wagte. Als die übrigen ſahen, daß der bedenkliche Steg die Laſt des jungen Rieſen von Cuenca getragen, ſchritt einer nach dem andern mit vorgeſtrecktem Eisſtock hinüber. Ich hatte indeſſen die Kluft an ihrer breiteſten Stelle recognoſcirt. Bis zu einer Tiefe von 20 Metern wechſelten Eisſchichten mit Schlackenſchichten. Tiefer hinab war nur compactes Eis ſichtbar. Wegen der Krümmung der Spalte nach unten konnte zwar ihre ganze Tiefe nicht erkannt werden,

doch reichte der Blick tief genug hinab, um vor dieſer Eisklufft zu ſchaudern.

Weiter nach oben waren die Schründe ſchmaler und konnten leichter überſprungen werden. Dagegen zeigte ſich eine andere neue Gefahr. Bereits in geringerer Höhe kamen zuweilen vereinzelte große Steine wie Lawinen vom jähen Abhang heruntergerollt und ſausten mit Gepolter an uns vorbei. Hr. Caſſola meinte, daß ſie von der Gewalt der gewöhnlichen Kraterauswürfe herrührten, deren Spiel ſich auf dem Cotopari faſt täglich in kurzen Perioden wiederholte. Da wir aber ungeachtet der großen Nähe den Donner der Exploſion, der dieſe ſtündlichen Schlackenauswürfe zu begleiten pflegt, nicht hörten, ſo konnte ich die Meinung des Hrn. Caſſola nicht theilen und glaube vielmehr, daß es große Auswürflinge von den vergangenen Tagen waren, die jetzt bei der geringſten Bewegung der Schneedecke an den ſteilen Gehängen herabrollten. In den Alpen der Schweiz, an der Jungfrau und am Finſteraarhorn würde ein ſolcher herabſtürzender Stein wahrſcheinlich eine Schneelawine veranlaßt haben, deren Bildung auf den Nevados dieſer Vulcankegel weder die Beſchaffenheit der Gehänge noch das Gefüge des Schnee's begünſtigt, und die hier daher ſeltener und nie ſo verheerend vorkommen wie in den Alpen. Je mehr wir uns dem Gipfel des Berges näherten, deſto häufiger kamen die gewaltig herabpolternden Steine, und einer derſelben hätte Hrn. Caſſola beinahe getroffen.

Um 1 Uhr wurde das Barometer zum letztenmal geöffnet. Es zeigte 405 Mm. bei + 1° der Lufttemperatur. Der Unterſchied zwiſchen dem trocknen und feuchten Thermometerſtand betrug 50,2. Die Beſtimmung des Siedepunktes mit dem Greiner'ſchen Thermo-Barometer gab kein genaues Reſultat, da der

heftige Höhenwind die Spiritusflamme des Kochgefäßes trotz aller angewandten Vorsicht immer wieder ausblies, ehe das erwärmte Wasser in die rechte Bewegung kam. Mit dem mittleren Barometerstand von Tacunga verglichen wurde die Höhe des erreichten Punktes zu 16,545 P. Fuß bestimmt. Dieses Resultat konnte wegen des starken Barometerfalles, der jedes ausbrechende Gewitter begleitet, vielleicht nicht ganz genau und die wirkliche Höhe des erreichten Punktes, wie auch das Thermo-Barometer anzudeuten schien, etwas beträchtlicher gewesen sein. Hr. Cassola füllte hier einige Flaschen mit Schnee, um den Ammoniakgehalt des atmosphärischen Wassers von so bedeutender Höhe in seinem Laboratorium zu Tacunga zu bestimmen.

Zunehmende Dichtigkeit des Nebels und des Schneefalls, sturmähnliche Stärke des Windes, häufige Blitze und Donnerschläge über dem Quilindaña verkündigten den allernächsten Ausbruch des Gewitters. Wir kannten aus früherer Erfahrung alle Schreckniſſe der äquatorialen Gewitter in der Schneeregion. Völlig schutzlos ist hier der Andeswanderer der ganzen Wuth dieser elektrischen Wolkenschlacht preisgegeben, wie ich im vorigen Capitel bereits beschrieben habe. Nach kurzer Berathung wurde daher mit Stimmenmehrheit der Rückzug beschlossen. Hr. Cassola versuchte zwar mit den Herren Toral und Palacios die Besteigung fortzusetzen, gab aber den Versuch bald auf und holte uns auf dem Rückweg wieder ein. Die Rückwanderung an den steilen Schneegehängen ging schnell, war aber voll Gefahr. Jeder von uns fiel einigemal, und nur der praktische Bergstock mit dem eisernen Widerhaken rettete manchen vom jähen Sturz und vom Versinken in einer der Eisgrüfte. Einer unserer Cholos verletzte sich bei einem Falle

ziemlich schwer. Völlig erschöpft erreichten wir das Zelt wieder, das uns gegen das Toben des eisigen Sturmwindes willkommenen Schutz bot.

So war auch dieser zweite Versuch, den Gipfel des Cotopari zu erreichen, mißlungen, und zwar nicht wegen unüberwindlicher Hindernisse des Bodens, die nach meiner Ueberzeugung wenigstens bis gegen den Rand des Kraters nicht existiren, sondern in Folge meteorischer Ursachen. Ein tropisches Gewitter in der Schneeregion eines Vulcans ist immer ein höchst fatales Ereigniß, und selbst für den kühnsten Bergsteiger ein bedenkliches Hemmniß. Wenn derselbe dem Gewitter Trotz bietend die Besteigung fortsetzt, so darf er von Glück sagen wenn er das Wagniß nicht mit dem Leben büßt.

Humboldt und Bonpland wie später Boussingault hatten bei ihren Besteigungsversuchen am Cotopari das seltene Glück gehabt, gewitterfreie Tage zu finden und dennoch vermochte keiner von ihnen den Gipfel zu erreichen. Es ist wahrhaft zu bedauern, daß wir von diesen beiden ernsthaften Besteigungsversuchen keine detaillirte Beschreibung besitzen, und daher auch unsererseits über die wahre Ursache ihres Mißlingens verglichen mit unseren eigenen persönlichen Erfahrungen keine Meinung aussprechen können. Der lockende Ruhm, den Gipfel des Königs aller thätigen Feuerberge zu erreichen und vom Kraterrande während der Pausen seiner Thätigkeit in jenen Höllenschlund zu schauen, aus welchem das Material so verheerender Eruptionen ausgegangen, — dieser Ruhm bleibt einem künftigen reisenden Naturforscher aufgespart, wenn ihn das Glück besser begünstigt als uns.

Wenn es uns aber leider auch nicht vergönnt war, die Form des Cotoparikraters aus größter Nähe zu studieren und

seine Gase zu analysiren, wozu Herr Cassola über hinreichende Mittel verfügte, so haben doch unsere mit beträchtlichen Kosten unternommenen Besteigungsversuche zur Kenntniß der orographischen Verhältnisse der Umgebung des Berges, seines geognostischen Baues an der Südostseite, der petrographischen Beschaffenheit des merkwürdigen Picacho und der anstehenden Felsen am Fuße des Eruptionskegels, sowie der älteren und neueren Auswürflinge, Tuffe, Kothlaven ꝛc. einige nicht unwesentliche Beiträge geliefert. Wie sporadischer Natur auch unsere meteorologischen Beobachtungen waren, so hatten doch auch sie einige Ergebnisse, welche für den Physiker und Geographen nicht ohne Interesse sein dürften, da in solchen Höhen überhaupt bis jetzt nur wenige physikalische Beobachtungen gemacht worden sind. Ueber die noch so unvollkommen erforschte Flora und Fauna der höchsten Regionen und deren vertikale Verbreitung hatten die mit diesen Excursionen verbundenen Sammlungen und Messungen gleichfalls einige neue Thatsachen ergeben. Die Aufgaben aber ein vollständigeres Gemälde von dem Cotopari wie überhaupt von dem Naturcharakter dieses wunderbaren Hochlandes aufzunehmen, bleibt freilich künftigen Arbeiten vorbehalten, in welche sich bei der Größe dieser Aufgabe nach meiner vollen Ueberzeugung noch viele Forscher theilen können.

Wenn aber in den Anden von Ecuador dem Naturforscher ein reichhaltiger Stoff zu neuen Beobachtungen noch auf sehr lange Zeit gesichert ist, so dürfte auch der Naturfreund dort niemals leer ausgehen. Schon Darwin hat in seiner „naturwissenschaftlichen Reise" bemerkt, daß die Alpen bei all ihren malerischen Reizen doch hinter der eigenthümlichen Pracht und Herrlichkeit eines mit tropischer Vegetation geschmückten Hochgebirges zwischen den Wendekreisen zurückstehen. Die Blicke von

der Schneeregion des Chimborazo, Cotopari und Pichincha gehören aber selbst in den Anden zu den großartigsten Landschaftsbildern der Welt. Für ein formenreiches Relief haben die Cyklopen der Tiefe dort in freigebigster Weise gesorgt.

Plutonische und vulcanische Kräfte haben an der ungeheuern Meridianspalte der Andes von Südamerika in einer Ausdehnung von 900 geographischen Meilen durch unermeßlich lange Zeiträume hindurch gebaut und zerstört, verändert und verwandelt, geformt und umgestaltet. Mit concentrirter Stärke haben diese unterirdischen Mächte im eigentlichen Hochland von Quito nördlich und südlich vom Erdgleicher in einer Längenausdehnung von vier Parallelkreisen gewirkt. Sie haben dort Kolosse gehoben, und Bauwerke geschaffen, die in der alten Welt nirgendwo, in Amerika aber nur an der Vulcangruppe östlich vom Titicacasee an Großartigkeit ihres Gleichen finden.

Die natürlichen Ursachen jener Kraftäußerungen im Erdinnern waren zu allen Zeiten dieselben; aber nach den verschiedenen Perioden der Krustenbildung unseres Planeten befand sich ihr Herd, der Ausgang ihrer Thätigkeit, in verschiedenen Tiefen und waren ihre Wirkungen an der Erdoberfläche von ungleicher Intensität. Aus den Stößen der Dämpfe, aus den Durchbrüchen geschmolzener oder zähflüssiger Gesteinsmassen entstanden im Laufe einer langen Reihe von Jahrtausenden all' jene plastisch so verschiedenartigen Gebilde, welche das Relief der Andes von Quito so eigenthümlich machen, und die in solcher Nähe und solcher Größe beisammen weder im Kaukasus noch in Armenien, noch selbst im Himalaya auftreten.

In dieser bizarren Scenerie plutonischer und vulkanischer Bauten, welche von der Höhe des Cotopari übersichtlich zu unsern Füßen lagen, treten bei aller scheinbaren Regellosigkeit

auffallend weiße Farbe von den dunklen Schlacken abstechend und daher leicht zu bemerken.

Der Cotopaxi theilt also mit dem Sangay die geologische Eigenheit, ein Mineral zu besitzen, welches den übrigen thätigen Vulcanen beinahe ohne Ausnahme fehlt! Nur im alten Sommakrater am Vesuv werden zuweilen kleine Quarzkryställchen in vulcanischen Schlacken gefunden, gelten aber auch dort für eine große Seltenheit. Die Herren Wisse und Moreno hatten dieses Vorkommen von Quarzstücken unter den Schlacken des Vulcans Sangay in viel geringerer Höhe bereits beobachtet, und Humboldt, dem solche Fundstücke entgangen waren, sprach darüber seine Verwunderung aus. Am Sangay, welcher am östlichen Fuße der Anden in der Provinz Macas aus krystallinischem Urgebirge sich erhebt, ist aber das Vorkommen von zufälligen Quarzauswürflingen weit begreiflicher als am Cotopaxi, welcher von dem Gneisgranit und dem quarzhaltigen Schiefer der östlichen Cordillere weiter abgelegen ist. Die relative Seltenheit von Quarzstücken unter der ungeheuern Masse von schwarzen basaltischen Schlacken beweist aber immerhin, daß jene nicht von dem eigentlichen Herd der jetzigen vulcanischen Thätigkeit des Berges, sondern von Theilen der Erdkruste stammen, welche einer der mit dem unterirdischen Herd communicirenden Seitencanäle des Kraters durchbrochen hat.

Schon oberhalb der erwähnten pittoresken Eisbildungen fingen die Abfälle an schroffer, die Schründe häufiger zu werden, und es mehrten sich damit die Schwierigkeiten und Gefahren. Zwar fanden wir immer Stellen, wo man die Spalten umgehen konnte, oder wo angehäufte Schneemassen die Klüfte überbrückten. Diese natürlichen Stege waren aber oft kaum einen Meter breit und schienen so wenig solid, daß wir

ſie nur mit der größten Vorſicht, die Spitze des Bergſtockes bei jedem Schritte vorwärts in die Schneedecke ſtoßend, und nur mit dem Gefühl der äußerſten Gefahr paſſiren konnten. Der Gedanke in eine ſolche Eiskluft zu ſtürzen war um ſo ſchrecklicher, da wir, um unſere Laſten nicht zu vermehren, keine Stricke mitgenommen, alſo keine Mittel hatten, einen lebendig Begrabenen aus ſeiner Eisgruft zu befreien. Der Abhang war ſtellenweiſe ſo ſchroff, daß er faſt die Neigung von 40° erreichte. Die wachſenden Gefahren bei zunehmender Verdüſterung des Horizonts ſtellten unſere Standhaftigkeit auf eine ſchwere Probe.

Der Gouverneur, welcher ſich bis hieher ſo muthvoll und weit rüſtiger als wir übrigen Bergwanderer gezeigt hatte, wurde ängſtlich. Er wollte an dem jähen und glatten Abhang nicht mehr voranſteigen, bevor unſere beiden Cholos mit einer Hacke Stufen in die Eisdecke geſchlagen. Bei dieſer vorſichtigen Operation kamen wir indeſſen nur äußerſt langſam vorwärts. Ein hagelartiger Schneefall, der in der Mittagsſtunde begann, nahm zu. Der immer ſtärker brauſende Gipfelwind wehte uns die Eiskörner ins Geſicht. Ich erkannte die Unmöglichkeit bei ſo bedächtigem Steigen den Krater vor dem nahenden Gewitter zu erreichen, und erbot mich daher den Gouverneur abzulöſen, der es gern annahm. Ohne Stufen einzuſchlagen ging ich in Windungen die ſteilſten Stellen umgehend und oft nur durch den Eisſtock vom Sturze bewahrt, vorwärts. Bald war ich meinen langſam nachrückenden Gefährten um eine beträchtliche Strecke voraus, als eine höchſt gefährliche Stelle plötzlich meine Schritte hemmte.

Eine gekrümmte Eiskluft, faſt anderthalb Meter breit, mit loſen Rändern umgeben, gähnte vor mir in eine ſchauerliche

Tiefe. In weiter Krümmung zog ſich die Kluft von Nordoſt nach Südweſt, alſo gerade zwiſchen uns und unſerem Ziel, dem hohen Kraterwall, einen furchtbaren Graben bildend. Zwar war ſie an einigen Stellen ſchmal genug, um kühne Springer nicht zurückzuſchrecken, aber der Eisrand drüben ſchien verdächtig und man konnte ſeine Feſtigkeit nicht mit dem Bergſtock prüfen.

In dieſer Verlegenheit beſtieg ich mit großer Anſtrengung einen der ſeitwärts gelegenen kleinen Schlackenhügel, welcher, aus den angehäuften jüngſten Auswürflingen beſtehend, ſo ſchroff aus der Eisdecke aufragte, daß der Schnee ſich auf ihnen nicht anſammeln konnte. Von der Höhe dieſes Schlackenkegels, der einen genügenden Umblick gewährte, entdeckte ich zu meiner Freude ein Eisjoch, welches die tiefe Kluft durchſetzend eine natürliche Brücke bildete. Dieſe Brücke war aber kaum einen Meter breit und ihre Feſtigkeit unter der friſch gefallenen Schneedecke ſehr verdächtig. Ich geſtehe, daß ich ſie nicht ohne ein ſehr ängſtliches Gefühl überſchritt und bedeutend leichter athmete, als ich den fatalen Abgrund hinter mir hatte.

Von drüben gab ich meinen zagenden Gefährten, welche bedächtiger ſteigend erſt nach einigen Minuten mich einholten, zu verſtehen, daß die Kluft überſchreitbar ſei. Herr Toral war der erſte, der ſich darüber wagte. Als die übrigen ſahen, daß der bedenkliche Steg die Laſt des jungen Rieſen von Cuenca getragen, ſchritt einer nach dem andern mit vorgeſtrecktem Eisſtock hinüber. Ich hatte indeſſen die Kluft an ihrer breiteſten Stelle recognoſcirt. Bis zu einer Tiefe von 20 Metern wechſelten Eisſchichten mit Schlackenſchichten. Tiefer hinab war nur compactes Eis ſichtbar. Wegen der Krümmung der Spalte nach unten konnte zwar ihre ganze Tiefe nicht erkannt werden,

doch reichte der Blick tief genug hinab, um vor dieser Eiskluft zu schaudern.

Weiter nach oben waren die Schründe schmaler und konnten leichter übersprungen werden. Dagegen zeigte sich eine andere neue Gefahr. Bereits in geringerer Höhe kamen zuweilen vereinzelte große Steine wie Lawinen vom jähen Abhang heruntergerollt und sausten mit Gepolter an uns vorbei. Hr. Cassola meinte, daß sie von der Gewalt der gewöhnlichen Kraterauswürfe herrührten, deren Spiel sich auf dem Cotopari fast täglich in kurzen Perioden wiederholte. Da wir aber ungeachtet der großen Nähe den Donner der Explosion, der diese stündlichen Schlackenauswürfe zu begleiten pflegt, nicht hörten, so konnte ich die Meinung des Hrn. Cassola nicht theilen und glaube vielmehr, daß es große Auswürflinge von den vergangenen Tagen waren, die jetzt bei der geringsten Bewegung der Schneedecke an den steilen Gehängen herabrollten. In den Alpen der Schweiz, an der Jungfrau und am Finsteraarhorn würde ein solcher herabstürzender Stein wahrscheinlich eine Schneelawine veranlaßt haben, deren Bildung auf den Nevados dieser Vulcankegel weder die Beschaffenheit der Gehänge noch das Gefüge des Schnee's begünstigt, und die hier daher seltener und nie so verheerend vorkommen wie in den Alpen. Je mehr wir uns dem Gipfel des Berges näherten, desto häufiger kamen die gewaltig herabpolternden Steine, und einer derselben hätte Hrn. Cassola beinahe getroffen.

Um 1 Uhr wurde das Barometer zum letztenmal geöffnet. Es zeigte 405 Mm. bei + 1° der Lufttemperatur. Der Unterschied zwischen dem trocknen und feuchten Thermometerstand betrug 50,2. Die Bestimmung des Siedepunktes mit dem Greiner'schen Thermo-Barometer gab kein genaues Resultat, da der

heftige Höhenwind die Spiritusflamme des Kochgefäßes trotz aller angewandten Vorsicht immer wieder ausblies, ehe das erwärmte Wasser in die rechte Bewegung kam. Mit dem mittleren Barometerstand von Tacunga verglichen wurde die Höhe des erreichten Punktes zu 16,545 P. Fuß bestimmt. Dieses Resultat konnte wegen des starken Barometerfalles, der jedes ausbrechende Gewitter begleitet, vielleicht nicht ganz genau und die wirkliche Höhe des erreichten Punktes, wie auch das Thermo-Barometer anzudeuten schien, etwas beträchtlicher gewesen sein. Hr. Cassola füllte hier einige Flaschen mit Schnee, um den Ammoniakgehalt des atmosphärischen Wassers von so bedeutender Höhe in seinem Laboratorium zu Tacunga zu bestimmen.

Zunehmende Dichtigkeit des Nebels und des Schneefalls, sturmähnliche Stärke des Windes, häufige Blitze und Donnerschläge über dem Quilindaña verkündigten den allernächsten Ausbruch des Gewitters. Wir kannten aus früherer Erfahrung alle Schreckniſſe der äquatorialen Gewitter in der Schneeregion. Völlig schutzlos ist hier der Andeswanderer der ganzen Wuth dieser elektrischen Wolkenschlacht preisgegeben, wie ich im vorigen Capitel bereits beschrieben habe. Nach kurzer Berathung wurde daher mit Stimmenmehrheit der Rückzug beschlossen. Hr. Cassola versuchte zwar mit den Herren Toral und Palacios die Besteigung fortzusetzen, gab aber den Versuch bald auf und holte uns auf dem Rückweg wieder ein. Die Rückwanderung an den steilen Schneegehängen ging schnell, war aber voll Gefahr. Jeder von uns fiel einigemal, und nur der praktische Bergstock mit dem eisernen Widerhaken rettete manchen vom jähen Sturz und vom Versinken in einer der Eisgrüfte. Einer unserer Cholos verletzte sich bei einem Falle

ziemlich schwer. Völlig erschöpft erreichten wir das Zelt wieder, das uns gegen das Toben des eisigen Sturmwindes willkommenen Schutz bot.

So war auch dieser zweite Versuch, den Gipfel des Cotopari zu erreichen, mißlungen, und zwar nicht wegen unüberwindlicher Hindernisse des Bodens, die nach meiner Ueberzeugung wenigstens bis gegen den Rand des Kraters nicht existiren, sondern in Folge meteorischer Ursachen. Ein tropisches Gewitter in der Schneeregion eines Vulcans ist immer ein höchst fatales Ereigniß, und selbst für den kühnsten Bergsteiger ein bedenkliches Hemmniß. Wenn derselbe dem Gewitter Trotz bietend die Besteigung fortsetzt, so darf er von Glück sagen wenn er das Wagniß nicht mit dem Leben büßt.

Humboldt und Bonpland wie später Boussingault hatten bei ihren Besteigungsversuchen am Cotopari das seltene Glück gehabt, gewitterfreie Tage zu finden und dennoch vermochte keiner von ihnen den Gipfel zu erreichen. Es ist wahrhaft zu bedauern, daß wir von diesen beiden ernsthaften Besteigungsversuchen keine detaillirte Beschreibung besitzen, und daher auch unsererseits über die wahre Ursache ihres Mißlingens verglichen mit unseren eigenen persönlichen Erfahrungen keine Meinung aussprechen können. Der lockende Ruhm, den Gipfel des Königs aller thätigen Feuerberge zu erreichen und vom Kraterrande während der Pausen seiner Thätigkeit in jenen Höllenschlund zu schauen, aus welchem das Material so verheerender Eruptionen ausgegangen, — dieser Ruhm bleibt einem künftigen reisenden Naturforscher aufgespart, wenn ihn das Glück besser begünstigt als uns.

Wenn es uns aber leider auch nicht vergönnt war, die Form des Cotoparikraters aus größter Nähe zu studieren und

den vulcanreichen Gegenden Centralamerika's das höchste Interesse darbieten.

Bei dem Umfange des Landes (das ganze Gebiet des jetzigen Freistaates Ecuador umfaßt über 15,000 deutsche Quadratmeilen, ist also um etwa 3000 Meilen größer als der Kaiserstaat Oesterreich), wie bei der außerordentlichen Schwierigkeit des Reisens und Eindringens in die abgelegenen Gegenden der Anden, besonders mit physikalischen Instrumenten, ist die große Lückenhaftigkeit und der fragmentarische Charakter ihrer sonst hochschätzbaren Arbeiten erklärbar. Selbst die merkwürdigsten Berge und Vulcane, wie Chimborazo, Cotopari, Antisana, Tunguragua u. s. w. sind bis auf den heutigen Tag hinsichtlich der geognostischen Structur ihrer Kegel und der orographischen Verhältnisse ihrer nächsten Umgebung als in Betreff der eigenthümlichen Physiognomie und der geographischen Vertheilung ihrer Flora und Fauna in senkrechter Richtung noch überaus unvollkommen erforscht.

Ich führe hier nur beispielsweise an, daß die Basis der beiden kolossalen Andesitkegel Chimborazo und Cotopari einen Umfang von 12—14 deutschen Meilen hat. Zur Ausführung einer Rundreise um dieselben, welche noch kein Forscher versucht hat, würden bei der außerordentlichen Schwierigkeit der Ortsbewegung in den öden rauhen Wildnissen, welche diese beiden Riesenberge umgeben, 5—6 Tage fast ohne Aufenthalt erforderlich sein. Humboldt und Bonpland, sowie später Bousfingault haben sowohl den Chimborazo als den Cotopari nur von einer Seite besucht. Auf den Gehängen des Chimborazo selbst verweilten Humboldt und Bonpland, begleitet von Carlos Montufar, nur einen Tag, Bousfingault mit seinem Freunde

Obriſt Hall zwei Tage. Körperlich äußerſt angegriffen durch ihre mißlungenen Beſteigungsverſuche wiederholten ſie den Beſuch nicht wieder.[1] Daß die Reſultate ſo kurzer Excurſionen trotz des ungewöhnlichen Scharfblicks dieſer hochbegabten Forſcher nur ſehr ungenügend ſein konnten, iſt wohl begreiflich und wurde von ihnen ſelbſt eingeſtanden. Wiſſenſchaftliche Unterſuchungen von anderen Forſchern über dieſe Berge ſind mir nicht bekannt, mit Ausnahme einiger ziemlich unbedeutenden Bruchſtücke aus dem Nachlaß des unglücklichen José Caldas.

Der franzöſiſche Ingenieur Sebaſtian Wiſſe und der Chemiker Don García Moreno (jetziger Präſident der Republik Ecuador), welche 1844 und 1847 einige recht intereſſante Unterſuchungen über den Krater des Pichincha und die Umgebungen des Sangay veröffentlichten, haben ihre ausführlichen Unterſuchungen auf dieſe beiden Vulcane beſchränkt. Dem erſtgenannten Forſcher verdankt man jedoch eine Anzahl trigonometriſcher Meſſungen von Gipfeln. Der verdienſtvolle Botaniker Dr. Jameſon in Quito beſchäftigte ſich ausſchließlich nur mit der Flora des Landes und hat ſeine Höhenmeſſungen und Beſtimmungen der Vegetationsregionen meiſt auf den Pichincha concentrirt.

Das rauhe Klima der öden Paramos in den Umgebungen jener beiden Bergkoloſſe, in deren höheren Regionen die Schneeſtürme und Gewitter ſelten auch nur einen Tag ausſetzen, der

[1] Bouſſingault's Beſchreibung ſeiner zwei mißglückten Beſteigungsverſuche am Chimborazo finden ſich in der Sammlung ſeiner von Joaquin Acoſta herausgegebenen Abhandlungen unter dem Titel: „Viajes en los Andes.“ Die Schilderung iſt in manchen Punkten etwas verſchieden von dem Privatſchreiben, welches der berühmte franzöſiſche Phyſiker an Señora Catalina Valdivieſo in Quito (aus Riobamba vom 17. December 1831 datirt) über ſeine mühevolle Beſteigung richtete. Das Original dieſes Briefes zeigte mir die genannte Dame in Quito ſelbſt.

Einfluß der bekannten quälenden Puna-Krankheit (des sog. Soroche), einer Folge des zu geringen Luftdruckes, welcher Niemand entgeht, und an der selbst die Eingebornen bereits in Höhen von 12—13,000 Fuß leiden, die Schwierigkeit einen ortskundigen Führer in den höheren Bergregionen zu finden und von den Gebirgsindianern irgend einen Beistand zu erhalten, — diese und andere Hindernisse, von denen es schwer ist sich ohne Kenntniß der Localitäten und des Volkscharakters einen genügenden Begriff zu machen, schreckten Humboldt und Boussingault zweifelsohne von der Wiederholung ihres Besuchs auf den Gehängen des Chimborazo und Cotopaxi zurück. Aus denselben Gründen unterließen sie auch die Untersuchung des unausgesetzt thätigen Vulcans Sangay, des Cayambé, Cotocachi, Imbabura, Carahuirazo, Sin-Cholagua, Quilindaña, Capac-Urcu ꝛc. Nur an den weit leichter zugänglichen Vulcanen Pichincha, Antisana, Corazon und Tunguragua verweilten die genannten Forscher längere Zeit.

Der Bürgerkrieg, der in der Republik Ecuador während meines Aufenthalts in den Provinzen Leon und Chimborazo ausbrach, durchkreuzte meine Reisepläne. Selbst die nächsten Umgebungen der Städte Quito, Tacunga und Ambato waren unsicher, und der Verkehr mit dem Hafen Guayaquil auf Monate unterbrochen. Das große Erdbeben vom 22. März 1859, welches drei Städte, viele Dörfer und Landhäuser in Trümmer stürzte, war durch seine traurigen Folgen allen Ausflügen gleichfalls hinderlich. In den westlichen Umgebungen des Vulcans Pichincha, wo ich mich damals aufhielt, hatten die furchtbaren Verheerungen des Erdstoßes durch Bergstürze und ausgetretene Flüsse den Verkehr theils unterbrochen, theils sehr erschwert.

Ort der Beobachtu	
Chuquipoyo (Paramos-Hacienda an der Oſtſeite des Chimborazo,	
Dorf Calpi am Fuße eines kleinen Vulcans (wo Humboldt 1. verſuch am Chimborazo übernachteten)	
c. Höhenbeſtimmungen in der Umgegend von Riobamba	
Alt-Riobamba (zerſtört durch Erdbeben 1797) auf dem Platz	
Hochthal und See von Colta, der ein Einſturzbecken ausfü	
Hochebene von Tapia-Neu-Riobamba. . . .	
Schlackenkegel der Hochebene von Tapia auf dem We	
Dorf Quimia (auf dem Wege von Riobamba nach den Cond	
Oberſte Grenze der Gerſte in der öſtlichen Andeskett	
Paramoshütte Jngiſai. Oberſte Grenze der Kartoffel .	
Baumgrenze am Altarberge	
Thalſee (Einſturzbecken) am ſüdlichen Fuße des Alt.	
Fuß der ſüdlichen ſchroffen Felsgehänge des Altarb	
Quarzgänge und Minen des Condoraſto. Hütte der B	
d. Höhenbeſtimmungen in den oberen Paſtaſſathälern un Tunguragua.	
Patate, Dorf im obern Paſtaſſathal (oberſte Grenze des Zuc	
Moya bei Pelileo[2]	
Oberer Rand des Moyakraters	
Cerro de Teligote (nahe der Moya)[3]	
Schlammkrater von Chumaki, weſtlich von Pelileo	
Paſtaſſa-Brücke am nördlichen Fuße des Vulcans Tungu melaphyrähnlichen Trappporphyrs in dieſer Richtung .	
Ein ſehr merkwürdiger zuſammenhängender, noch an der Nordſeite des Vulcans Tunguragua im o	
Vulcan Tunguragua, Oſtſeite. Obere Grenze der Sträuch	
Baños, Dorf und Thermalquelle im Querthal des Rio Paſta (obere Grenze der Banane in den öſtlichen Ande	
Hacienda de Uloa (Paſtaſſathal), Waſſerfall, ſehr intereſſ Deutliches Vorkommen des vom Trachyt durchſetzten Glim	
Prachtvoller Waſſerfall (Chorrera grande) von Agaya rechten Melaphyrwänden)	
Rio verde (Thalſohle), Querthal. Der Melaphyr bildet Zucker-Hacienda	
Aſſafran (Querthal), Zucker-Hacienda, der äußerſte von Wei in den Paſtaſſagegenden	
Mittlere Kammhöhe der öſtlichen Anden von Ecuad	
Mittlere Kammhöhe der weſtlichen Anden (zwiſchen de 7 Meſſungen)	

[1] Untere Station Guayaquil 2° 15′ S. Br., mittlerer Stand

Ueberſicht einig

Ort de

a. Höhenbeſtimmungen am Vulca

Mulalo (Dorf: Hochebene von Callo an d
und trachytiſcher Aſche; in der Nähe ſi
Hacienda de San Elias am ſüdweſtlich
älteren Bimsſteinen und Trachyten einer
ſeits — begleitet von einem auffallenden
Südweſtſeite des Cotopaxi. Obere G
der Gentianen . . . .
Ranchos de la Vaqueria (die oberſten H
ſind) — Region des Buſchwaldes
insignis. Hier unter den Sträuchern v
gemiſcht mit nordiſchen Formen der Gatt
Obere Grenze der Sträucher am Co
pflanzen . . . . .
Tiefe Barranca am Cotopaxi (Eroſio
überlagert von jüngeren ſchwärzlichen Tr
Obere Grenze der phanerogamen P
mit vulcaniſcher Aſche und Rapilli .
Fuß des Picacho (eines halbringförmigen
ſich erhebt, und, gegen Norden offen, den
abfallenden Wänden, ragt wie ein Keil
er durchſetzt) . . . . .
Untere Schneegrenze des Cotopaxi a
Unſer Nachtlager auf dem Cotopaxi neben de
einer ſchneefreien Stelle . . .
Anfang der dunkelſchwarzen jüngſten baſalt
wäſſerigen Laven ähnlich . . .
Tiefe gekrümmte Schründe, Rapilli und Eisſc
zeigte — 10 Celſ.) . . . .
Eine „Eiscapelle.“ Gewölbte Eismaſſen mit
maleriſch gruppirt [1] . . . .
Höchſter erreichter Punkt auf dem Er
bei fortdauernder Thätigkeit des Kraters
Untere Station der Beobachtung Ta

b. In den Un

Hacienda Llangagua, Nordoſtſeite des

geführten Höhenmeſſungen können nicht auf denſelben Grad von Genauigkeit Anſpruch machen, wie obige in den Provinzen Leon und Chimborazo. Beide Gefäßbarometer, welche ich in den Umgebungen der Berge Cotopaxi, Chimborazo und Tunguragua bei meinen geologiſchen und botaniſchen Excurſionen gebrauchte, hatten durch wiederholte Erſchütterung Luftblaſen bekommen. Während Profeſſor Caſſola mit der zuvorkommendſten Gefälligkeit die Reparatur der Inſtrumente und in Tacunga die vergleichenden Beobachtungen übernahm, war ich bereits bei der Beſteigung des Iliniſſa, an der Oſtſeite des Tunguragua und auf den Gehängen des von Humboldt mir zur Beobachtung beſonders empfohlenen Vulcans Carahuirazo auf ein noch in gutem Zuſtande befindliches Greiner'ſches Hypſometer und ein Aneroid beſchränkt. So bequem und transportabel dieſes Metallbarometer im Vergleich mit dem immer unbequemen und zerbrechlichen Queckſilberbarometer iſt, ſo läßt es ſich bei der leichten Verſchiebbarkeit ſeines Zeigers durch Erſchütterung doch nur dann mit einigem Vertrauen anwenden, wenn man Gelegenheit hat das Inſtrument fortwährend nach einem guten Queckſilberbarometer zu reguliren. Glücklicher Weiſe war im phyſikaliſchen Cabinet des St. Vincent-Collegiums zu Tacunga noch ein vollkommen brauchbares Gefäßbarometer zurückgeblieben, welches Profeſſor Caſſola zu ſeinen täglichen meteorologiſchen Aufzeichnungen gebrauchte.

In Quito ſtellte mir der dort anſäſſige engliſche Arzt Dr. Jameſon, ein eifriger Botaniker, ſein eigenes Barometer zur Verfügung, das ſich indeſſen auch nicht in ganz correctem Zuſtande befand.

Da es bei Beſtimmung der Höhenregionen der wichtigſten Pflanzen- und Thierarten auf eine vollkommene Schärfe ſchon

deßhalb nicht ankommt, weil die oberen und unteren Grenzen des Vorkommens von alpinen Organismen immer etwas schwankend sind, und eine völlige Genauigkeit durchaus unerreichbar ist, so so konnten mir bei meinen Sammelexcursionen in den nördlichen Provinzen selbst die unvollkommenen Meßinstrumente, über die ich dort verfügte, genügen.[1] Jeder gewissenhafte Botaniker und Zoolog, der es versucht hat, selbst in den Alpen Europa's, wo die Beobachtungen doch vergleichsweise unendlich leichter und bequemer sind, die Höhengrenzen der einzelnen alpinen Pflanzen- und Thierarten zu bestimmen, wird zugestehen, daß in den Zahlenangaben der Regionen eine vollkommene Exactheit in das Bereich der Unmöglichkeit gehört.

Die untere Grenze des ewigen Schnee's zeigt selbst in der Nähe des Aequators nach den verschiedenen Monaten und nach Lage und Form der Berge namhafte Abweichungen. Ich fand dieselbe

am Cotocachi im Mai . . . . . 14,814 P. F.
„ Gagua-Pichincha im Juni . . 14,770 „ „

[1] Die Ergebnisse meiner Bestimmungen der Regionen der Flora und Fauna auf den Vulcanen der Anden sind einer spätern Mittheilung nach Beendigung der systematischen Bestimmung meiner mitgebrachten Sammlungen vorbehalten. Ueber die geographische Vertheilung der Pflanzen in verticaler Richtung liegt bereits eine Reihe schätzbarer Bestimmungen von Humboldt und Bonpland vor. Doch wurden die beiden pflanzenreichsten Berge der äquatorialen Anden: der Iliniſſa und der Cerro del Altar, von ihnen nicht besucht. Daß Humboldt der zwar armen, aber nichts desto weniger merkwürdigen Fauna der alpinen Region des Chimborazo und Pichincha, wo namentlich von Vögeln, Insecten und Mollusken ganz eigenthümliche Arten auftreten, keine Aufmerksamkeit geschenkt hat, wurde bereits von Gould in seiner Monographie der Trochiliden mit Bedauern bemerkt. Doch fügt der berühmte britische Ornitholog zur richtigen Entschuldigung bei: „The mind of Humboldt being attracted to higher objects he did not direct his attention to the Andean birds, though he must have seen them.“

am Mozo-Pichincha im Mai . . 14,791 P. F.
„ Aliniſſa im December . . . . 14,538 „ „
„ Carahuirazo im Januar . . . 14,880 „ „
„ Tunguragua im Februar . . 14,650 „ „
„ Altar im Februar . . . . . 14,876 „ „

Die bedeutendſten Differenzen in der Höhe der Schneelinie zeigten die Südſeite des Cotopari, wo ich ſie am tiefſten (14,337 P. F.), und die Nordſeite des Chimborazo, wo ich ſie am höchſten (14,932 P. F.) fand. Beide Beſtimmungen wurden mit guten Fortin'ſchen Barometern und mit vergleichenden Beobachtungen zu Tacunga ausgeführt, ſo daß ein namhafter Irrthum kaum möglich ſcheint. Unterſtützt von den Herren Caſſola, Oberdi und Valdivieſo controlirte ich dort die beiden Barometeraufnahmen mit der Beſtimmung des Siedepunkts, der nahezu die gleichen Reſultate ergab. Selbſt der Umſtand, daß die Beobachtung am Cotopari nach einer ununterbrochenen Reihe von Gewittertagen, welche dort immer von Schneefall begleitet ſind, die Beobachtungen an der Nordſeite des Chimborazo aber nach mehreren ſonnigen Tagen ohne Gewitter und Schneefall gemacht wurden, vermag den erheblichen Unterſchied nicht zu erklären. Die ſtärkſten Differenzen der von Humboldt am Pichincha und von Bouſſingault am Antiſana gefundenen Reſultate der unteren Grenzen des ewigen Schnee's betrugen nur 264 P. F.[1]

[1] Die Schneelinie iſt

	nach Humboldt	nach Bouſſingault
am Chimborazo	4816 Meter,	4868 Meter.
am Cotopaxi	4853 Meter,	4804 Meter.
am Antiſana	4859 Meter,	4871 Meter.
am Rucu (Mozo) Pichincha	4785 Meter.	
am Gagua Pichincha	4794 Meter.	
am Corazon	4790 Meter.	

Einigen Einfluß auf das Schwanken der Schneelinie üben selbst unter dem Aequator die verschiedenen Jahreszeiten. Beobachtungen, welche im December und Juni gemacht werden, kommen sich einander am nächsten, während zwischen dem schneereichen März und dem sonnigen gewitterlosen Juni wohl die größten Unterschiede sich ergeben dürften. Nach sehr beträchtlichem Schneefall ist es dort nicht immer möglich, die jüngst gefallenen Schneemassen von dem alten Schnee zu unterscheiden. Die oberste Decke der Nevados verschwindet bekanntlich bei fortwährender Verdunstung nach jedem Schneefall in allen Regionen.

Beträchtlicher als die Differenzen in der Beobachtung der unteren Schneegrenze zeigen sich die Unterschiede bei den von verschiedenen Forschern ausgeführten Messungen der Gipfel.

Nur wenige von den großen Vulcankolossen der Anden sind ganz bestiegen worden. Die trigonometrischen Messungen wurden aus mehr oder minder großen Distanzen vorgenommen. Am auffallendsten differiren die Resultate am Chimborazo, dessen wirkliche Höhe bis heute noch eine offene Frage ist.[1] Dieselbe wurde bestimmt:

[1] Humboldt, wie vor ihm Bouguer und Don Jorge Juan und nach ihm der französische Physiker Boussingault sind dem Chimborazo nur von der Ostseite und Südseite genaht, wo nur das Profil des Berges sichtbar ist. Die Westseite und Nordwestseite, wo man den Chimborazo in seiner ganzen Längenausdehnung übersehen kann, haben sie nicht besucht. Von Salinas, und selbst von Guaranda (Südwestseite) — in geologischer Beziehung sehr instructive Punkte, wo Humboldt leider nicht gewesen — sieht man die beiden gewölbten Domgipfel des Chimborazo, und es fällt der Augenschätzung schwer zu entscheiden, welche von beiden Schneekuppen die höhere ist. Die von Humboldt gegebene Abbildung ist eine Profilzeichnung des Berges, aus der Hochebene von Tapia bei Neu-Riobamba aufgenommen.

von Bouguer zu . . . . 6270 Meter,
„ Don Jorge Juan zu . 6587 „
„ Humboldt zu . . . . 6529 „

Nach Humboldt's Meinung liegt der Grund dieſer Unterſchiede nicht in der verſchiedenen Annahme der Strahlenbrechung, ſondern in der Reduction der gemeſſenen Standlinien auf den Meereshorizont, welche durch das Barometer geſchah. „In den Anden," bemerkt Humboldt, „iſt es nicht bloß ſchwer eine bequeme Standlinie zu finden, ſondern das barometriſch zu beſtimmende Stück wächst auch mit jedem Schritt, mit welchem man ſich dem Berge naht." Dieſe Hinderniſſe hat jeder Reiſende zu bekämpfen, der in den Hochebenen, welche die Andesgipfel einſchließen, den Punkt auswählt, in dem er eine geodätiſche Operation unternehmen will.

Die Höhenangabe des Cayambe, Antiſana, Pichincha, Tunguragua nach José Caldas[1] kommen denen von Bouguer auffallend nahe, doch herrſchen über den Grad von Genauigkeit der geodätiſchen Arbeiten dieſes Naturforſchers verſchiedene Meinungen. Mehr Vertrauen verdienen wohl die Meſſungen des Ingenieurs Wiſſe.

Zum Schluſſe gebe ich noch das Verzeichniß der Gipfelhöhen von den 22 höchſten Bergen mit ewigem Schnee im Gebiet des Staates Ecuador nach dem Mittel der verſchiedenen von den Regierungsingenieuren ausgeführten trigonometriſchen Beſtimmungen, wie ſie Dr. Manuel Villavicencio in ſeiner verdienſtvollen aber wenig verbreiteten „Geografía de la República del Ecuador" mittheilt. Die Zahlen ſind nach neu-

[1] Siehe deſſen „Tabla de Alturas" in dem „Semanario de la Nueva Granada" p. 336.

spanischen Varas angegeben (1 Vara = 0,835 Meter). Die Namen entsprechen der spanischen Aussprache.[1]

Berge der östlichen Anden.	Höhe in Varas.[2]
Cayambe	7122
Antisana	6938
Cotopari	6888
Llanganate	6520
Altar	6336
Sincholagua	6281
Sangai	6213
Sara-Urcu	6210
Tunguragua	5936
Collanes (Cordillera)	6212 (!)
Azuay	5661
Quilindaña	5720.

Berge der westlichen Anden.	Höhe in Varas.
Chimborazo	7682
Iliniſſa	6344
Caſſalagua	6062

[1] Man schreibt auch im Spanischen Cotopaxi (nicht Cotopaji, wie Dr. v. Klöden in seinem geschätzten Handbuch der physischen Geographie irrig schreibt) mit scharfer Aussprache des x auch in der Quichuasprache, die dort noch von den Indianern gesprochen wird. Die Etymologie des Namens Cotopaxi ist indessen nach der Quichuasprache ebensowenig zu erklären wie die Namen Pichincha, Tunguragua, Antisana u. s. w. Sie gehören vielleicht der jetzt untergegangenen Puruay-Sprache an, welche im Königreich Quito zur Zeit der Invasion der Incas gesprochen wurde.

[2] Die Angaben von Villavicencio, welcher früher Gouverneur der Provincia oriental war und auch als eifriger Entomolog Verdienste hat, sind aus officiellen Documenten geschöpft. Doch flößen nicht alle geodätischen und hypsometrischen Arbeiten der Staatsingenieure von Ecuador großes Vertrauen ein.

Berge der westlichen Anden.	Höhe in Varas.
Cotocachi	5985
Pichincha	5828
Corazon	5812
Atacazo	5812
Chiles	5734
Carahuirazo	5721 (?)
Yana-Urcu	5720 (?)

Außer diesen 22 Bergen ist im Gebiet des Staates Ecuador kein Gipfel mit ewigem Schnee bekannt.

THIS BOOK IS DUE ON THE LAST DATE
STAMPED BELOW

AN INITIAL FINE OF 25 CENTS
WILL BE ASSESSED FOR FAILURE TO RETURN
THIS BOOK ON THE DATE DUE. THE PENALTY
WILL INCREASE TO 50 CENTS ON THE FOURTH
DAY AND TO $1.00 ON THE SEVENTH DAY
OVERDUE [redacted]

Biology Library

2-13 [illegible]

AUG 18 1971
SEP 8 1971

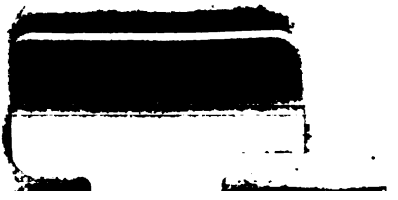
Univ of
British
Col.

INTER-LIBRARY
LOAN
AUG 13 1971
SEP 8 1971 1

LD 21-95m-7,'37

YC115353

991617

QH11
W3
BIOLOGY
LIBRARY
G

THE UNIVERSITY OF CALIFORNIA LIBRARY